

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Липецкий государственный технический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

декан ФИТ

Дяпин С.А.

2020 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**(ОПИСАНИЕ)**

**Направление подготовки:**

**23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

**Профиль подготовки: «САПР мобильных машин»**

**Тип программы: академический**

**Квалификация (степень): бакалавр**

**Форма обучения: очная**

г. Липецк – 2020 г.

## Оглавление

1 Общие положения .....	5
1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) бакалавриата, реализуемая вузом по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» и профилю подготовки «САПР мобильных машин» .....	5
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО .....	7
1.3 Общая характеристика ОПОП ВО .....	8
1.3.1 Миссия, цели и задачи ОПОП ВО .....	8
1.3.2 Срок освоения ОПОП ВО .....	9
1.3.3 Трудоемкость ОПОП ВО .....	9
1.3.4 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и сетевой формы .....	10
1.3.5 Язык, на котором осуществляется образовательная деятельность по ОПОП .....	12
1.4 Требования к абитуриенту .....	12
2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО	13
2.1 Область профессиональной деятельности выпускника .....	13
2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника .....	13
2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника .....	14
2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника .....	14
3 Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ОПОП ВО .....	17
4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО .....	20
4.1 Программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера, обеспечивающие целостность компетентностно-ориентированной ОПОП ВО .....	21

4.1.1 Паспорта и программы формирования у студентов обязательных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций при освоении ОПОП ВО .....	22
4.1.2 Состав, основное содержание и содержательно-логические связи учебных дисциплин (модулей), практик, НИР, входящих в ОПОП ВО ..	22
4.1.3 Компетентностно-ориентированный учебный план .....	22
4.1.4 Календарный учебный график.....	24
4.1.5 Сквозная программа промежуточных (поэтапных) комплексных испытаний (аттестации) студентов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования.....	24
4.1.6 Программа государственной итоговой аттестации студентов-выпускников вуза .....	24
4.1.7 Матрица соответствия компетенций, составных частей ОПОП и оценочных средств .....	25
4.2 Дисциплинарно-модульные программные документы компетентностно-ориентированной ОПОП ВО .....	25
4.2.1 Рабочие программы дисциплин (модулей).....	25
4.2.2 Программы учебной и производственной практик .....	26
5 Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП ВО .....	27
5.2 Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО .....	30
5.3 Основные материально-технические условия реализации образовательного процесса в вузе в соответствии ОПОП ВО.....	32
5.3.1 Материально-техническое обеспечение .....	32
5.3.2 Финансовое обеспечение программы бакалавриата.....	36
6 Характеристика социально-культурной среды, обеспечивающей развитие общекультурных компетенций студентов .....	36
7 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения студентами ОПОП ВО .....	40

7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	41
7.2 Государственная итоговая аттестация студентов-выпускников университета.....	42
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки студентов.....	42
8.1 Механизм функционирования системы гарантии качества подготовки, созданной в университете .....	42
8.2 Мониторинг и периодическое рецензирование ОПОП ВО.....	43
8.3 Обеспечение компетентности преподавательского состава .....	44
8.4 Контроль качества учебного процесса по учебной дисциплине .....	44
8.5 Самообследование по согласованным критериям для оценки деятельности.....	45
8.6 Система внешней оценки качества реализации ОПОП.....	45
8.7 Соглашения о порядке реализации совместных с зарубежными партнерами ОПОП ВО и мобильности студентов и преподавателей .....	46
8.8 Документы, подтверждающие освоение ОПОП ВО.....	46

## **1 Общие положения**

### **1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) бакалавриата, реализуемая вузом по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» и профилю подготовки «САПР мобильных машин»**

ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», профиль «САПР мобильных машин» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в Липецком государственном техническом университете с учетом потребностей рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя две взаимосвязанные группы документов:

Первая группа – программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера, обеспечивающие целостность компетентностно-ориентированной образовательной программы:

- «Компетенции выпускника университета как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения данной ОПОП»;
- «Паспорта и программы формирования у студентов всех обязательных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций при освоении данной ОПОП»;
- «Состав, основное содержание и структурно-логические связи содержания учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), практик, входящих в ОПОП ВО»;
- Компетентностно-ориентированный учебный план;

- Календарный учебный график;
- «Сквозная программа промежуточных (поэтапных) испытаний (аттестаций) студентов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования»;
- «Программа государственной итоговой аттестации студентов-выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования»;

Вторая группа – дисциплинарно-модульные программные документы (рабочие программы учебных дисциплин, сгруппированные по модульному принципу; программы учебной и производственных практик; методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии).

Особенностями ФГОС ВО являются сформулированные требования к результатам освоения ОПОП ВО через набор компетенций. В связи с этим разработка ОПОП ВО, выбор форм и методов обучения проводится с ориентацией на компетентностный подход.

Документация разработана в период с 2015 по 2019 год, прошла апробацию и неоднократную проверку в рамках внутренних аудитов действующей в университете сертифицированной системы менеджмента качества.

По итогам выполненных корректирующих действий в документацию внесены соответствующие изменения и дополнения, направленные на улучшение структуры и содержания паспортов и программ формирования компетенций, рабочих программ учебных дисциплин, практик и государственной итоговой аттестации.

Обновленные версии соответствующих документов утверждены в установленном в университете порядке.

## 1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП ВО

Настоящая ОПОП ВО разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 25.12.2018 с изменениями и дополнениями, вступившими в силу);
- Федеральный закон Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» (от 01.12.2007 г. N 309-ФЗ с изменениями на 23 июля 2013 года);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 9 января 2014 г. N 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 27 ноября 2015 г. N 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 29 июня 2015 г. N 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 №162;

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Профессиональный стандарт «Конструктор в автомобилестроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.03.2017 №258н.
- Устав ЛГТУ;
- РК-01-2018 Руководство по качеству системы менеджмента качества ЛГТУ;
- ПО-32-2017 Положение общеуниверситетское. Проектирование и разработка основных профессиональных образовательных программ высшего образования (Версия 4);
- МИ-10-2017 Методическая инструкция. Проектирование основных профессиональных образовательных программ высшего образования (версия 3);
- методические рекомендации учебно-методического совета университета (носят рекомендательный характер).

### **1.3 Общая характеристика ОПОП ВО**

#### **1.3.1 Миссия, цели и задачи ОПОП ВО**

**Миссия ОПОП ВО** – формирование высококвалифицированного, компетентного, конкурентоспособного бакалавра, востребованного на рынке труда, способного использовать современные САПР при проектировании отдельных деталей и узлов мобильных машин, разработке и оформлении проектной и технической документации, способного участвовать в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин, обладающего способностями к восприятию, анализу, обобщению информации, способного к самообучению и организации обучения рабочего персонала.

**Основная (конечная) цель ОПОП**, которая должна быть достигнута в ходе обучения и воспитания – развитие у студентов личностных качеств, а

также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОПОП ВО.

Общими целями ОПОП в ходе обучения являются:

– в области воспитания целью ОПОП является: развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении цели, выносливости.

– в области обучения целью ОПОП выпускника является формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть востребованным на рынке труда.

Задачами подготовки по программе является освоение образовательной программы бакалавриата, предусматривающее изучение основных блоков программы:

- дисциплины, модули;
- практики;
- государственная итоговая аттестация.

### **1.3.2 Срок освоения ОПОП ВО**

Нормативный срок освоения ОПОП ВО в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года.

### **1.3.3 Трудоемкость ОПОП ВО**

Трудоемкость освоения студентом данной ОПОП за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 240

зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП.

### **1.3.4 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и сетевой формы**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (ЭБС) и к электронной информационно-образовательной среде университета. ЭБС и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки (как на территории университета, так и вне её), в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и которая отвечает техническим требованиям, установленным университетом.

Адрес электронной информационно-образовательной среды организации в сети Интернет:

- <http://eserv.stu.lipetsk.ru/course/index.php?categoryid=25>

Адрес ЭБС в сети Интернет:

- <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/>.

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации и интернет-ресурсам через локальную сеть университета, также через беспроводной доступ Wi-Fi. В университете имеется электронный читальный зал. Фонд составляет более 1135 электронных документов. Электронный каталог библиотеки отражает информацию об учебниках, монографиях, авторефератах, сборниках статей, компакт-дисках, художественной литературе. Регулярно обновляется информационно-правовая система «Консультант-плюс».

Все студенты имеют возможность открытого доступа к изданиям электронных библиотечных систем (ЭБС) ЛГТУ

<http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/resursyi/>:

- электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- электронной системе POLPRED.com (доступ осуществляется бесплатно, без заключения договора):
  - <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/first/sub/lib/resursyi/e-sys-polpred.html>;
  - <http://www.polpred.com/>;
- информационно-телекоммуникационная система «Контекстум» (договор № ДС-232 от 31.08.2012 г. до 31.08.2018 г.):
  - <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/first/sub/lib/resursyi/e-lib-kontekstum.html>;
  - <https://www.rucont.ru/>;
- ЭБС IPRbooks 6000 доступов (договор № 2125/16 от 07.07.2016 г. до 01.09.2017 г.):
  - <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/first/sub/lib/resursyi/e-lib-iprbooks.html>;
  - <http://www.iprbookshop.ru/>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.ru, доступ безлимитный (лицензионное соглашение № 13727 от 18.06.2013 г. Лицензионный договор № 1125-04/2016К до 26.04.2019 г.):
  - <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/first/sub/lib/resursyi/s-e-lib-elibrary.html>;
  - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
- ЭБС ЮРАЙТ (доступ осуществляется бесплатно, без заключения договора):
  - <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/first/sub/lib/resursyi/e-lib-yurajt.html>;
  - <https://www.biblio-online.ru/>;
- электронно-библиотечная система «Лань» (доступ осуществляется бесплатно, без заключения договора):

- <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/resursyi/e-lib-lan.html>;
- <https://e.lanbook.com/>;
- электронные ресурсы издательства Springer (доступ осуществляется бесплатно, без заключения договора):
  - <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/resursyi/e-res-springer.html>;
- электронно-библиотечная система BOOK.ru (доступ осуществляется бесплатно, без заключения договора):
  - <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/resursyi/book-ru.html>;
  - <https://www.book.ru/>
- электронная библиотека «Консультант студента»:
  - <http://www.studentlibrary.ru/>.

Сетевая форма реализации образовательной программы 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» не осуществляется.

### **1.3.5 Язык, на котором осуществляется образовательная деятельность по ОПОП**

Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на русском языке – государственном языке Российской Федерации.

### **1.4 Требования к абитуриенту**

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании.

Порядок приема в бакалавриат и условия конкурсного отбора определяется действующим Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам спе-

циалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 14 октября 2015 года № 1147 (с изменениями и дополнениями от: 30 ноября 2015 г., 30 марта, 29 июля 2016 г., 31 июля 2017 г., 11 января, 20 апреля, 31 августа 2018 г. ) и Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Липецкий государственный технический университет утвержденными приказом ректора ФГБОУ ВО ЛГТУ № 25-402 от 30 сентября 2016 г.

## **2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО**

### **2.1 Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает транспортное, строительное, сельскохозяйственное и специальное машиностроение, а также эксплуатацию техники.

Выпускники могут работать на предприятиях по ремонту и обслуживанию автомобильной техники, автосалонах и официальных дилерских центрах ведущих мировых брендов, конструкторских бюро машиностроительных предприятий, инженерных отделах предприятий сельскохозяйственной направленности и др.

### **2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- автомобили, тракторы, мотоциклы, автомобильные и тракторные прицепы;
- наземные транспортно-технологические машины с комбинированными энергетическими установками;

- многоцелевые гусеничные машины;
- многоцелевые колесные машины;
- транспортные комплексы ракетной техники;
- средства аэродромно-технического обеспечения полетов авиации;
- подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование;
- сельскохозяйственные машины и оборудование;
- машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды;
- горно-транспортные машины и оборудование;
- системы трубопроводного транспорта;
- машины и оборудование для городского хозяйства; машины и оборудование для садово-паркового и ландшафтного строительства;
- машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, тушения пожаров;
- нормативно-техническая документация; системы стандартизации;
- методы и средства испытаний и контроля качества изделий.

### **2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника**

Видами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая.

### **2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

#### Научно-исследовательская:

- участие в составе коллектива исполнителей в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;
- осуществление информационного поиска по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;
- участие в составе коллектива исполнителей в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов;

#### Проектно-конструкторская:

- участие в составе коллектива исполнителей в планировании проектных и конструкторско-технологических работ;
- участие в составе коллектива исполнителей в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;
- участие в составе коллектива исполнителей в разработке технических условий на проектирование и технических описаний наземных транспортно-технологических машин;

#### Производственно-технологическая:

- участие в составе коллектива исполнителей в разработке методов и средств испытаний и контроля качества изделий;
- участие в составе коллектива исполнителей в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;
- участие в составе коллектива исполнителей в осуществлении проверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин;
- участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их

технологического оборудования;

– участие в составе коллектива исполнителей в организации работы производственных коллективов;

– участие в составе коллектива исполнителей в техническом оснащении и организации рабочих мест.

Таблица 1 - Сопоставление профессиональных задач ФГОС и трудовых функций ПС

Требования ФГОС ВО	Требования ПС	Выводы
Профессиональные задачи	Обобщенные трудовые функции (ОТФ), трудовые функции (ТФ)	
<p><b>ВПД-1. Научно-исследовательская деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в составе коллектива исполнителей в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;</li> <li>- осуществление информационного поиска по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;</li> <li>- участие в составе коллектива исполнителей в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов.</li> </ul>	<p>ОТФ 3.2 (В 6) ПС 31.010 «Разработка конструкций АТС и их компонентов»</p> <p>ТФ 3.2.1 (В/01.6) «Проведение поисковых исследований по созданию перспективных АТС и их компонентов»;</p> <p>ТФ 3.2.10 (В/10.6) «Конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов»</p>	Соответствует
<p><b>ВПД-2. Проектно-конструкторская деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в составе коллектива исполнителей в планировании проектных и конструкторско-технологических работ;</li> <li>- участие в составе коллектива исполнителей в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;</li> <li>- участие в составе коллектива исполнителей в разработке технических условий на проектирование и технических описаний наземных транспортно-технологических машин.</li> </ul>	<p>ОТФ 3.2 (В 6) ПС 31.010 «Разработка конструкций АТС и их компонентов»</p> <p>ТФ 3.2.2 (В/02.6) «Концептуальное проектирование АТС и их компонентов»;</p> <p>ТФ 3.2.5 (В/05.6) «Выполнение расчетов систем АТС»;</p> <p>ТФ 3.2.10 (В/10.6) «Конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов»</p>	Соответствует
<b>ВПД-3. Производственно-</b>	ОТФ 3.2 (В 6) ПС 31.010	Соответствует

<p><b>технологическая деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– участие в составе коллектива исполнителей в разработке методов и средств испытаний и контроля качества изделий;</li> <li>– участие в составе коллектива исполнителей в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;</li> <li>– участие в составе коллектива исполнителей в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин;</li> <li>– участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;</li> <li>– участие в составе коллектива исполнителей в организации работы производственных коллективов;</li> <li>– участие в составе коллектива исполнителей в техническом оснащении и организации рабочих мест.</li> </ul>	<p>«Разработка конструкций АТС и их компонентов»</p> <p>ТФ 3.2.6 (В/06.6) «Разработка конструкций АТС и их компонентов с учетом современных технологий изготовления и сборки, законодательных требований и требований по пассивной и активной безопасности АТС»;</p> <p>ТФ 3.2.10 (В/10.6) «Конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов»</p>	
--	--	--

### **3 Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ОПОП ВО**

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности. Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения ОПОП ВО, определены на основе ФГОС ВО и Профессиональными стандартами. Они сформированы для достижения целей и задач ОПОП ВО.

Полный состав обязательных компетенций выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения программы представляется в форме документа «Компетенции выпускника как совокуп-

ный ожидаемый результат образования по завершении освоения ОПОП ВО», структура которого представлена в томе 1 из 4 (приложение 1).

Таблица 2 - Сопоставление профессиональных компетенций ФГОС и трудовых функций ПС

Требования ФГОС ВО	Требования ПС	Выводы
Профессиональные компетенции по каждому виду деятельности	Трудовые функции (ТФ) по каждой ОТФ и квалификационные требования к ним, сформулированные в ПС	
<b>ВПД-1. Научно-исследовательская деятельность:</b>		
ПК-1 «Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе»	<b>ПС 31.010 ТФ 3.2.1 (В/01.6)</b> <b>«Проведение поисковых исследований по созданию перспективных АТС и их компонентов» (уровень квалификации б)</b>  - Анализ лучших практик в области создания перспективных АТС и их компонентов; - Проведение патентного поиска; - Методы проведения поисковых исследований АТС и их компонентов; - Требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов	Соответствует
ПК-3 «Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов»	<b>ПС 31.010 ТФ 3.2.10 (В/10.6)</b> <b>«Конструкторское сопровождение производства и испытаний АТС и их компонентов»</b>  - Анализ результатов испытаний АТС и их компонентов; - Формирование задания на разработку программ и методик испытаний АТС и их компонентов; - Разработка мероприятий по устранению замечаний по результатам испытаний АТС и их компонентов; - Знание технических характеристик оборудования для испытаний АТС и их компонентов; - Знание условий эксплуатации проекти-	Соответствует

	руемых конструкций АТС и их компонентов	
<b>ВПД-2. Проектно-конструкторская деятельность:</b>	<b>ПС 31.010 ТФ 3.2.6 (В/06.6)</b> <b>«Разработка конструкций АТС и их компонентов с учетом современных технологий изготовления и сборки, законодательных требований и требований по пассивной и активной безопасности АТС»</b>	
ПК-4 «Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализ типовых конструкций АТС и их компонентов и конструктивных решений;</li> <li>- Построение и расчеты кинематических схем пространственных конструкций АТС и их компонентов;</li> <li>- Разработка конструкций АТС и их компонентов с учетом имеющейся в организации технологии изготовления и сборки;</li> <li>- Применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам, стандартизированным и покупным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям;</li> <li>- Выполнять требования ЕСКД;</li> <li>- Знать основы взаимозаменяемости компонентов АТС</li> </ul>	Соответствует

Таблица 3 - Результаты освоения ОПОП ВО по видам профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности	Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции и (или) профессионально специализированные компетенции)
<b>ВПД-1. Научно-исследовательская деятельность:</b>	- участие в составе коллектива исполнителей в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	ПК-1
	- осуществление информационного поиска по отдельным агрегатам и системам объектов исследования	ПК-2
	- участие в составе коллектива исполнителей в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов	ПК-3

<b>ВПД-2. Проектно-конструкторская деятельность:</b>	- участие в составе коллектива исполнителей в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	ПК-4
	- участие в составе коллектива исполнителей в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин	ПК-5
<b>ВПД-3. Производственно-технологическая деятельность</b>	- участие в составе коллектива исполнителей в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	ПК-6
	– участие в составе коллектива исполнителей в разработке методов поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин	ПК-7
	– участие в составе коллектива исполнителей в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	ПК-8
	– участие в составе коллектива исполнителей в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	ПК-9
	– участие в составе коллектива исполнителей в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин	ПК-10

#### **4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО**

Совокупность документов, регламентирующих содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО, представлена в виде двух взаимосвязанных групп:

- программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера, обеспечивающие целостность ОПОП ВО;
- дисциплинарно-модульные программные документы ОПОП ВО.

#### **4.1 Программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера, обеспечивающие целостность компетентностно-ориентированной ОПОП ВО**

Документы этой группы регламентируют образовательный процесс по ОПОП в целом в течение всего нормативного срока ее освоения. К первой группе относятся следующие документы:

- Паспорта и программы формирования у студентов всех обязательных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций при освоении данной ОПОП,
- Состав, основное содержание и структурно-логические связи содержания учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), практик, НИР, входящих в ОПОП ВО,
- компетентностно-ориентированный учебный план;
- календарный учебный график;
- Сквозная программа промежуточных (поэтапных) комплексных испытаний (аттестаций) студентов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования,
- Программа государственной итоговой аттестации студентов-выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования.

Программные документы размещаются в последовательности, задаваемой логикой проектирования ОПОП ВО в целом.

#### **4.1.1 Паспорта и программы формирования у студентов обязательных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций при освоении ОПОП ВО**

Паспорта и программы формирования у студентов обязательных (общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных) компетенций представлены в томе 1 из 4 ОПОП. Такой документ разработан на каждую из обязательных компетенций выпускника, включенных во ФГОС ВО по направлению подготовки. В них содержатся ответы на вопросы: 1) каково содержание и существенные характеристики конкретной компетенции выпускника; 2) как (с помощью какого содержания и образовательных технологий) можно ее формировать в условиях вуза; 3) как (с помощью каких оценочных средств и технологий) можно оценивать уровень сформированности конкретной компетенции у студентов вуза.

#### **4.1.2 Состав, основное содержание и содержательно-логические связи учебных дисциплин (модулей), практик, НИР, входящих в ОПОП ВО**

Данный документ в составе ОПОП ВО представлен в томе 1 из 4 ОПОП. Такой документ целесообразен для составления учебного плана и установления обоснованной последовательности изучаемых учебных дисциплин (модулей).

#### **4.1.3 Компетентностно-ориентированный учебный план**

Структура рабочего учебного плана представлена в томе 1 из 4 ОПОП (приложение 2). Рабочий учебный план включает две взаимосвязанные составные части: компетентностно-формирующую и дисциплинарно-модульную.

Компетентностно-формирующая часть рабочего учебного плана связывает все обязательные компетенции выпускника с временной последовательностью изучения всех учебных дисциплин, практик и др.

Дисциплинарно-модульная часть учебного плана – это традиционно применяемая форма учебного плана. В ней отображается логическая последовательность освоения циклов и разделов ОПОП (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость дисциплин, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

В базовой части учебного цикла указывается перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО. В вариативной части учебного цикла проектная группа под руководством председателя ОПН (ОПС) самостоятельно формирует перечень дисциплин соответствующего профиля и последовательность их изучения с учетом рекомендаций ФГОС ВО.

ОПОП ВО содержит дисциплины по выбору студентов в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по всем трем учебным циклам ОПОП. Дисциплины по выбору обеспечивают формирование индивидуальной траектории обучения студента по соответствующему профилю ОПОП ВО. Процедура изучения дисциплин по выбору устанавливается документацией СМК университета.

Для каждой дисциплины, модуля, практики указываются виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

При составлении учебного плана проектная группа должна руководствоваться общими требованиями к условиям реализации ОПОП, сформулированными в ФГОС ВО по направлению подготовки.

Дисциплинарно-модульная часть учебного плана ОПОП разработана с применением электронного шаблона, позволяющего проводить проверку выполнения установленных требований. Электронный шаблон учебного плана разрабатывается и улучшается УМС университета.

#### **4.1.4 Календарный учебный график**

Структура календарного учебного графика представлена в учебном плане ОПОП в томе 1 из 4 ОПОП (приложение 2). В графике приводится последовательность реализации ОПОП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы. Сводные данные по бюджету времени демонстрируют выполнение требований ФГОС ВО и других нормативных документов.

#### **4.1.5 Сквозная программа промежуточных (поэтапных) комплексных испытаний (аттестации) студентов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования**

Данная сквозная программа представлена в томе 1 из 4 ОПОП и отражает содержание и организацию нового вида промежуточных комплексных испытаний по завершении каждого курса обучения при освоении компетентностно-ориентированной ОПОП ВО. Сквозная программа промежуточных комплексных испытаний по завершении каждого курса обучения рассматривается как важный механизм в обеспечении качества компетентностно-ориентированного обучения и гарантии качественной подготовки студентов к итоговой государственной аттестации.

Поэтапные (по курсам обучения) ожидаемые результаты образования в компетентностном формате, необходимые для разработки сквозной программы, формируются на основе первой части учебного плана.

#### **4.1.6 Программа государственной итоговой аттестации студентов-выпускников вуза**

Структура документа представлена в томе 1 из 4 ОПОП (приложение 3). В программе раскрываются содержание и формы организации всех испы-

таний в рамках государственной итоговой аттестации студентов-выпускников университета, позволяющие продемонстрировать сформированность у них (на достаточном уровне) всей совокупности обязательных компетенций.

#### **4.1.7 Матрица соответствия компетенций, составных частей ОПОП и оценочных средств**

Матрица соответствия компетенций, составных частей ОПОП и оценочных средств дисциплин базовой и вариативной частей ОПОП ВО приведена в томе 1 из 4 ОПОП. Компетенции включают в себя общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные.

#### **4.2 Дисциплинарно-модульные программные документы компетентностно-ориентированной ОПОП ВО**

Во вторую группу входят дисциплинарно-модульные программные документы: рабочие учебные программы дисциплин (модулей), программы учебных и производственных практик с учетом приобретения всеми учебными дисциплинами (модулями), практиками компетентностной ориентации.

При разработке программ в соответствии с ФГОС ВО предусмотрены условия для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья.

##### **4.2.1 Рабочие программы дисциплин (модулей)**

Рабочие программы всех учебных дисциплин как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору студентов, разработаны и хранятся на выпускающей кафедре.

В учебной программе каждой дисциплины сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ОПОП ВО.

Рабочие программы дисциплин блоков Б.1 представлены в томе 2 и 3 из 4 ОПОП.

Документация разработана и утверждена в соответствии с установленными требованиями ПО-32-2017 «Положение общеуниверситетское. Проектирование и разработка основных профессиональных образовательных программ высшего образования (Версия 4)» и МИ-10-2017 «Проектирование основных профессиональных образовательных программы высшего образования (Версия 3)», а также рекомендаций УМС университета и приказов ректора по результатам внутренних аудитов СМК университета.

#### **4.2.2 Программы учебной и производственных практик**

Учебная и производственная практики являются обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студентов. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов. Программы практик представлены в томе 3 из 4 ОПОП и приложениях 4, 5, 6, 7.

В программе приводится вид практики и указывается перечень предприятий, учреждений и организаций, с которыми выпускающая кафедра имеет заключенные договора. В том случае, если практики осуществляются в университете – перечисляются кафедры и лаборатории вуза, на базе которых проводятся те или иные виды практик, с обязательным указанием их кадрового и научно-технического потенциала.

В программе указываются цели и задачи практик, практические навыки, общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции,

приобретаемые студентами. Указываются местоположение и время прохождения практик, а также формы отчетности по практикам.

Порядок организации и проведения практики устанавливается ПО-08-2017 Положение общеуниверситетское о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования.

## **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП ВО**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", и отвечает техническим требованиям университета, как на территории университета, так и вне её.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для студентов обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Имеется доступ к следующим системам:

1. <http://eserv.stu.lipetsk.ru/course/index.php?categoryid=25>
2. [http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/;](http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/)
3. Электронная система POLPRED.com [http://www.polpred.com/;](http://www.polpred.com/)
4. информационно-телекоммуникационная система «Контекстум»  
[https://www.rucont.ru/;](https://www.rucont.ru/)
5. ЭБС IPRbooks [http://www.iprbookshop.ru/;](http://www.iprbookshop.ru/)
6. научная электронная библиотека eLIBRARY.ru  
[http://elibrary.ru/defaultx.asp;](http://elibrary.ru/defaultx.asp)
7. ЭБС ЮРАЙТ [https://www.biblio-online.ru/;](https://www.biblio-online.ru/)
8. электронно-библиотечная система «Лань» [https://e.lanbook.com/;](https://e.lanbook.com/)

9. электронные ресурсы издательства Springer  
<http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/resursyi/e-res-springer.html>;

10. электронная библиотека «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий, в том числе – лабораторией САПР (компьютерным классом) и квалификацией работников, её использующих и поддерживающих. Квалификация работников подтверждается удостоверениями о прохождении соответствующих курсов повышения квалификации. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

– Акт приёма-передачи программного продукта SolidWorks Education Editon 100 CAMPUS от «01» марта 2012 г.

– Сублицензионный договор № 334 на предоставление академических лицензий от «12» ноября 2013 г. Solid Edge.

– Договор № МЦ-13-00440 на поставку программных продуктов от «08» октября 2013 г. Компас 3D v14.

– Сублицензионный договор № 333 на предоставление академических лицензий от «12» ноября 2013 г. NX.

– Договор №12838/VRN4 на поставку программных продуктов от «30» сентября 2009 г. Autodesk Inventor.

– Доля НПП, окончивших курсы повышения квалификации по программам использования ИКТ, составляет 100%.

– Средства информационно-коммуникационных технологий, задействованные в образовательном процессе по программе достаточны для обеспечения функционирования ЭИОС.

– Контракт от 22.09.2014 г. № 184-09/14 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям;

- Положение о службе качества (ПО-01-2009);
- соглашения с НПР на размещение учебно-методической и научно-исследовательской документации в ЭИОС.

Сведения об Интернет-ресурсах, используемых при реализации ОПОП ВО, приведены в рабочих программах.

При этом каждый обучающийся обеспечен основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для образовательного процесса по всем дисциплинам (модулям) ОПОП ВО. Фонд дополнительной литературы включает официальные справочно-библиографические и периодические издания, включая отечественные и зарубежные отраслевые издания, соответствующие профилю подготовки по основной образовательной программе, а также центральные и региональные издания.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Сведения об учебно-методическом и информационном обеспечении приведены в томе 4 из 4.

## **5.2 Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО**

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников ЛГТУ соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Россий-

ской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237) и профессиональным стандартам (при наличии).

Руководящие и научно-педагогические работники, привлеченные к осуществлению образовательного процесса, имеют трудовые договоры (контракты), заключенные с ЛГТУ.

Общая численность преподавателей, привлекаемых к реализации по образовательной программе составляет - 54 чел. (6221 час):

- штатные педагогические работники, за исключением совместителей - 46 (5062,5 час или 81 %);
- лица, имеющие ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора - 7 (1282,5 часов или 20%);
- лица, имеющие ученую степень кандидата наук и (или) ученое звание доцента - 25 (3084 часов или 50%);
- лица, имеющие высшее профильное профессиональное образование - 52 (5599 часов или 91%).

Базовое образование 91 % преподавателей соответствует профилю преподаваемых дисциплин.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 81 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Лиц с учеными степенями и учеными званиями – 32 чел. (70%), что соответствует ФГОС (70%), из них: профессоров – 7 чел., кандидатов наук – 25 чел.

При реализации программы бакалавриата образовательный процесс обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Количество научно-педагогических работников, привлеченных из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, – 1 чел. (10%), что соответствует ФГОС (10%).

Перечень научно-педагогических работников, привлекаемых к реализации данной ОПОП ВО представлен в томе 4 из 4.

## **5.3 Основные материально-технические условия реализации образовательного процесса в вузе в соответствии ОПОП ВО**

### **5.3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Аудитории кафедры ТСиТБ представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Аудитории № 132, 134 предназначены для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, аудитории № 133, 137 – для занятий практической и лекционной направленности.

– аудитория для лекционных, практических и лабораторных занятий № 132 (лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации): Интерактивная доска SMART Board SB 685 i6 со встроенным короткофокусным проектором Unifi UX60; персональный компьютер, акустические колонки Sven SPS-704 2.0 50 Вт, детали, различные средства измерений;

– аудитория для лекционных и практических занятий № 133: ноутбук IRU Patriot 403 i3 с проекционной мультимедийной системой;

– аудитория для лекционных, практических и лабораторных занятий № 134 (лаборатория по исследованию конструкции автомобилей и тракторов):

комплекс учебного оборудования: рулевое управление с электрическим усилителем ВАЗ -1118; пневматическая тормозная система трехосного автомобиля КамАЗ с ABS; автоматическая коробка передач; гидравлическая тормозная система автомобиля с ABS/ESP; ноутбук IRU Patriot 403 i3 с проекционной мультимедийной системой;

– аудитория для лекционных и практических занятий № 137: интерактивная доска SMART Board 685 i6 со встроенным проектором UX60; ПК, акустические колонки Sven SPS-704 2.0 50 Вт; доска.

В соответствии с ФГОС ВО перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

В ЛГТУ имеются поточные лекционные аудитории ауд. 273, 274, Л-1, Л-2, Л-3, Л-4 с мультимедийным оборудованием.

Лаборатории кафедры ТСиТБ:

– аудитория для лабораторных и практических занятий № 288: измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ-метр-АТ002; счетчик аэроионов малогабаритный МАС-01; универсальный измеритель параметров электростатического поля СТ-01; измеритель параметров электрического и магнитного полей промышленной частоты ВЕ-50; измеритель СВЧ-излучения ПЗ-33М; радиометр РРА -01М-01; измеритель ультразвука, инфразвука, общей и локальной вибрации с пультом дистанционного управления и программным обеспечением ОКТАВА-110А-МАКСИМА; газоанализатор (переносной) ОКА-92МТ; пробоотборное пылеосадительное устройство ПУ-39; портативный автоматический газоанализатор (стационарный) ЭЛАН; стенд БЖД -06/2 «Электробезопасность в системах электроснабжения»; стенд НТЦ-17.55.2 «Пожарная безопасность»;

– аудитория для лабораторных и практических занятий № 290: измеритель параметров метеоусловий воздушной среды «Метеоскоп»; измеритель температуры и влажности электронный ТКА-ПКМ-20; прецизионный шумо-

мер ШИ-01В; измеритель шума и вибрации ИШВ-1; измеритель параметров освещения АРГУС-12; измеритель освещенности «Люксметр»; газоанализатор (переносной) ОКА-92М; лабораторная установка для определения запыленности воздуха ЛУП-2; стенд для определения сопротивления защитного заземляющего устройства электрооборудования; газоанализатор УГ-2; газоанализатор ГХ-4; анемометр АСО-3; барометр; психрометр Августа; психрометр Ассмана;

– класс конструкций автомобилей и тракторов (УЛК-7; Л-6): модель разрезная трактора Т-150К; двигатель Д-144-32; двигатель ЗИЛ-130; модель двигателя Д-50; образцы узлов, агрегатов и деталей автомобилей и тракторов; комплект измерительных инструментов (53 наименования); образцы конструкционных и защитно-отделочных материалов;

– лаборатория испытания тепловых двигателей (УЛК-7; Л-7): стенд для испытания и регулировки дизельных форсунок М 106Э; стенд для испытания топливной аппаратуры дизелей ДД-10-01; стенд обкаточно-тормозной КИ-5540 М; дизельный двигатель КамАЗ-740; анализатор качества горючесмазочных материалов; лабораторная посуда;

– научно-исследовательская лаборатория кафедры: универсальная испытательная машина ИР 5082-50 с компьютерным обеспечением, стенд для исследования долговечности подшипниковых узлов при динамическом нагружении, стенд для исследования долговечности подшипниковых узлов при статическом нагружении;

– компьютерный класс (лаборатория САПР)– аудитория № 504 (корпус 5): персональные компьютеры – 14 шт; плоттер HP-410; мультимедиа-проектор INFOCUS.

Реализацию условий обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ обеспечивает тифло-информационный центр (ауд.9-207): стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля;

цифровая видеосистема для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; ноутбук в комплекте 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U – 5 шт.; интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории университета, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется: кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего; пандус на входе в корпус; подъемник в корпусе; широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе; туалет; пандус на входе в учебно-спортивный комплекс; разметки для ориентации в пространстве.

Перечень оборудования представлен в томе 4 из 4.

В соответствии с ФГОС ВО организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Программные продукты для проведения лабораторных практикумов и практических занятий:

- Операционные системы: Windows XP Professional; Windows 7 Professional; Windows Server 2003;
- Офисные пакеты: Apache OpenOffice 4.0.1.;
- Графические пакеты: NX 9.0; Solid Edge ST7; SolidWorks 2011; КОМПАС-3D V9;
- Мультимедийные пакеты: SMART;
- Антивирусная программа: Symantec Endpoint Protection, Symantec AntiVirus, Microsoft Security Essentials;
- Интернет программы: Internet Explorer 11, Mozilla Firefox 48;
- Программы SMART Notebook 11.

### **5.3.2 Финансовое обеспечение программы бакалавриата**

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) и укрупненным группам специальностей (направлений подготовки), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2015 г. № 1272 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 ноября 2015 г., регистрационный № 39898).

Стоимость в год обучения по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» составляет для очной формы обучения – 74500 руб., что не ниже установленных Минобрнауки России базовых нормативных затрат.

### **6 Характеристика социально-культурной среды, обеспечивающей развитие общекультурных компетенций студентов**

Социально-культурная среда университета представляет собой конкретное, непосредственно данное каждому обучающемуся социальное пространство, посредством которого он активно включается в культурные связи, а также совокупность условий, влияющих на всестороннее формирование и развитие человека в обществе. Функционирование социально-культурной среды университета обеспечивает развитие общекультурных и общепрофессиональных компетенций обучающихся, нацеленных на обогащение социума

современно образованными, нравственно-ориентированными, предприимчивыми людьми, обладающими способностью к самостоятельному принятию ответственных решений в ситуациях выбора и прогнозированию их возможных последствий, способных к сотрудничеству, отличающихся мобильностью, динамизмом, конструктивностью. Общекультурные и общепрофессиональные компетенции определяют активную жизнедеятельность человека, его способность ориентироваться в различных сферах социальной и профессиональной жизни, гармонизирует внутренний мир и отношения с обществом.

1) Социально-культурная среда университета является интегративным фактором личностного становления студента. Представляет собой пространство совместной жизнедеятельности студентов, преподавателей, сотрудников университета

2) В университете созданы условия для обеспечения социально и культурно богатой окружающей среды, нацеленной на деятельностное её освоение и личностное становление студентов. В этой связи, обеспечиваются соответствующие условия для функционирования основных элементов социально-культурной среды - образовательного, научного, коммуникативного, досугового, информационного, предметно-пространственного, социально-бытового, управленческого.

3) Образовательная сфера. Университет осуществляет образовательную деятельность в рамках уровневой системы образования и готовит бакалавров по различным направлениям. Обучающиеся и выпускники университета имеют возможность для получения различных дополнительных к высшему образованию квалификаций в соответствии с установленными требованиями.

4) Воспитательная сфера. Общей целью воспитания студентов в университете является разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного бакалавра, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота России.

Основными направлениями воспитания студентов являются следующие:

- гражданско-патриотическое, направленное на формирование и развитие личности, обладающей качествами гражданина–патриота (проводятся мероприятия по правовому воспитанию, осуществляется профилактика правонарушений, участие представителей студентов в работе университетских комиссий и собраний),

- духовно-нравственное и культурно-эстетическое, ориентированное на воспитание нравственно развитой, эстетически и духовно богатой личности (обеспечена работа творческого направления –самодетельности, приобщение к культурным ценностям, воспитание инициативности и самостоятельности),

- профессионально-трудовое, предполагающее подготовку профессионально-грамотного, компетентного, ответственного бакалавра.

- спортивно-оздоровительное, нацеленное на формирование здорового образа жизни, укрепление физического и психического здоровья (предусмотрена работа спортивных секций, пропаганда моды здорового образа жизни).

5) Досуговая сфера. В университете обеспечивается здоровый досуг и возможности для полноценной внеучебной деятельности. Работу по физическому воспитанию ведет спортивный клуб «Политехник», обеспечивающий функционирование 25 секций по 17 видам спорта (футбол, баскетбол, волейбол, легкая атлетика, лыжи, атлетическая гимнастика и др.). Культурно-массовое направление представлено работой 8 творческих коллективов факультетов, команды КВН, танцевальных коллективов, университетского театра-студии. Ежегодно проводится активная оздоровительная работа, обеспечивается выезд групп студентов в курортную зону. Регулярно обеспечивается участие студентов в творческих конкурсах, спортивных соревнованиях различного уровня. На постоянной основе студентов вовлекаются в работу общественных организаций.

б) Коммуникативная сфера. Обеспечивается движение информационных потоков, налажена обратная связь со студентами. Активно используются Интернет-ресурсы и иные средства коммуникации для своевременного информирования преподавателей, сотрудников и студентов университета о текущих событиях, новостях и нововведениях в жизни университета. Взаимоотношения студентов и преподавателей основаны на взаимном сотрудничестве, диалоге и взаимопонимании.

7) Социально-бытовая сфера. В университете созданы социально-бытовые условия для жизни и быта студентов, преподавателей и сотрудников. Медицинский пункт, осуществляет лечебно-профилактическую и оздоровительную работу. Пункты общественного питания рассчитаны на 684 посадочных места. Объекты физической культуры и спорта: крытые спортивные сооружения, в том числе 2 игровых зала, 6 тренажерных залов, 2 плавательных бассейна, открытые спортивные сооружения, в том числе гимнастическая площадка, теннисные площадки, комплексная спортивная площадка, футбольное поле. В университете имеется общежитие для проживания иностранных студентов на 915 койко-мест; киноконцертный зал на 1096 посадочных мест, репетиционные помещения, костюмерные гримерные. Хозяйственно-бытовое и санитарно-гигиеническое обслуживание соответствует санитарным гигиеническим нормам.

8) Управленческо-координационная сфера. Организационная структура университета, обеспечивает эффективное функционирование учебно-воспитательного процесса. Службы и подразделения университета функционируют в соответствии с требованиями внутренней нормативной документации. Воспитательную и внеучебную работу координирует проректор по учебно-воспитательной работе, в подчинении которого находятся управление по воспитательной и социальной работе, центр содействия занятости выпускников, отдел по международным связям, музей истории университета. На уровне факультетов (институтов) организацией и координацией воспитательной работы занимаются заместители деканов (директоров) по воспита-

тельной и социальной работе, заведующие кафедрами, начальники специальностей и кураторы групп.

Лица с ограниченными возможностями здоровья имеют полный доступ к социально-культурной среде университета.

В дальнейшем предусматривается совершенствование социокультурной среды, формирование атмосферы взаимопонимания, сотрудничества и ответственности, развитие способности обучающегося к адекватному отражению объективной логики бытия и своего собственного существования; развитие способности к руководству в своей деятельности современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества; готовности к взаимодействию с микросоциумом, к работе в коллективе, толерантному восприятию социальных и культурных различий, уважительному и бережному отношению к историческому наследию и культурным традициям; формирование осознания социальной значимости будущей профессии, развитие мотивации осуществления профессиональной деятельности, что позволит выпускникам университета стать конкурентоспособными на рынке труда.

## **7 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения студентами ОПОП ВО**

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по ОПОП ВО осуществляется в соответствии с документацией СМК университета: ПО-03-2017 Положение общеуниверситетское. Академические правила (версия 4), ПО-07-2017 Положение общеуниверситетское о рейтинговой системе оценки знаний студентов.

Университет гарантирует качество подготовки, в том числе путем:

- обеспечения компетентности преподавательского состава;

- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений, компетенций студентов;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

### **7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Оценка качества освоения студентами основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию.

Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине проводятся в соответствии с локальными актами университета.

Для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП ВО (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) созданы фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научных исследований. Для этого в ЛГТУ созданы фонды оценочных средств. Фонды оценочных средств включают:

- контрольные вопросы и задания для практических занятий и контрольных работ;
- контрольные вопросы для зачетов и экзаменов;
- тесты;

- примерные темы рефератов, докладов и выпускных квалификационных работ, другие формы контроля, позволяющие оценивать уровни освоения учебных дисциплин ОПОП ВО и степень сформированности компетенций.

Фонды оценочных средств и оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин и в томе 4 из 4.

Промежуточная аттестация студентов проводится два раза в год и регламентируется локальным нормативным актом ЛГТУ.

## **7.2 Государственная итоговая аттестация студентов-выпускников университета**

Государственная итоговая аттестация (том 4 из 4 и приложение 3) выпускника является обязательной и осуществляется после освоения ОПОП в полном объеме.

ГИА включает защиту выпускной квалификационной работы.

На основе требований ФГОС ВО разработаны и утверждены требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ.

Организационно-методические вопросы проведения ГИА устанавливаются ПО-09-2017 «Положение общеуниверситетское по государственной итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и магистратуры (Версия 3)».

## **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки студентов**

### **8.1 Механизм функционирования системы гарантии качества подготовки, созданной в университете**

Качество подготовки по ОПОП обеспечивается внутривузовской системой гарантии качества. В масштабе университета функционирует и развивается

система менеджмента качества, которая сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Стратегическое планирование развития системы гарантии качества осуществляется на основе сбалансированной системы стратегических целей и стратегических мероприятий на уровне университета, соответствующего факультета (института) и соответствующей ОПОП. Система охватывает все основные и вспомогательные процессы университета и распространяется на все структурные подразделения. Руководство по качеству (РК-01-2018) устанавливает требования и основные положения СМК. Основные и вспомогательные процессы СМК регламентированы документацией, перечень которой устанавливается Реестром.

Для реализации системы гарантии качества по ОПОП приказом ректора формируется объединение преподавателей направления (ОПН), которое функционирует в соответствии с ПО-02-2015 (версия 3).

## **8.2 Мониторинг и периодическое рецензирование ОПОП ВО**

Мониторинг и периодическое рецензирование ОПОП осуществляется в ходе проектирования и согласования в соответствии с ПО-32-2017 «Положение общеуниверситетское. Проектирование и разработка основных профессиональных образовательных программ высшего образования (Версия 4)» и МИ-10-2017 «Проектирование основных профессиональных образовательных программ высшего образования» (Версия 3).

ОПН в соответствии с оперативным (ежегодным) планом работы вносит изменения в ОПОП, которые направлены на её улучшение и удовлетворение требований потребителей образовательных услуг.

Соответствие проекта ОПОП установленным требованиям проверяется во время внутреннего аудита, который проводится в университете регулярно в соответствии с СТО-03-2018 «Внутренний аудит» и программой, утвержденной ректором университета. При необходимости разрабатываются корректирующие и предупреждающие действия. Изменения в рабочие учебные планы вносятся в

соответствии с ПО-20-2009 «Порядок внесения изменений в рабочие учебные планы ООП ЛГТУ».

Рецензирование рабочего учебного плана и системных документов ОПОП выполняется представителем (представителями) предприятий, организаций, учреждений, которые являются основными работодателями для выпускников данной ОПОП.

Независимая общественно-профессиональная оценка ОПОП осуществляется во время внешнего образовательного аудита, который выполняется по инициативе университета соответствующими организациями (АККОРК, Гильдия независимых экспертов и т.п.) с привлечением работодателей.

### **8.3 Обеспечение компетентности преподавательского состава**

Подбор педагогических работников и компетентность ППС обеспечивается реализацией вспомогательного процесса «Кадровое обеспечение» в соответствии с требованиями СТО-07-2016 «Управление персоналом», ПО-29-2016 «Положение о порядке замещения должностей педагогических работников, относящихся к ППС, в ЛГТУ» (версия 2).

ППС университета систематически повышают квалификацию в соответствии с планом в ведущих вузах России, на передовых предприятиях региона, в системе дополнительного профессионального образования университета.

Текущий контроль компетенции ППС осуществляется в процессе систематического контроля качества учебного процесса по учебным дисциплинам ОПОП, а также по результатам мониторинга (анкетирования) обучающихся и выпускников ОПОП о качестве преподавания.

### **8.4 Контроль качества учебного процесса по учебной дисциплине**

Качество учебного процесса по учебной дисциплине оценивается в соответствии с ПО-10-2010 «Контроль качества образовательного процесса по

учебной дисциплине». В процессе контроля проверяется соответствие фактических данных (содержательных, методических, технологических, организационных и т.п.) требованиям документации ОПОП, которая разработана и утверждена в установленном порядке.

Регулярно после изучения учебной дисциплины проводится анкетирование студентов с целью выявления трудностей, которые возникали в ходе учебного процесса.

Проверка проведения мониторинга качества учебного процесса по учебным дисциплинам ОПОП, анкетирования студентов, разработка и выполнение необходимых корректирующих и предупреждающих действий осуществляется во время внутреннего аудита СМК.

### **8.5 Самообследование по согласованным критериям для оценки деятельности**

Ежегодно под руководством председателя ОПН проводится анализ эффективности реализации ОПОП. При самообследовании ОПОП оценивается следующее:

- выполнение лицензионных требований;
- выполнение требований ФГОС ВО;
- выполнение требований работодателей выпускников ОПОП;
- обеспечение выполнения аккредитационных показателей по ОПОП;

### **8.6 Система внешней оценки качества реализации ОПОП**

Качество реализации ОПОП оценивается в ходе государственной итоговой аттестации выпускников. Формы итоговой аттестации устанавливаются рабочим учебным планом ОПОП. Оценку осуществляет государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), в состав которой входят ведущие специалисты работодателей и ведущие ученые университета. Председатель ГЭК утверждается федеральным органом управления высшим образова-

ем. Механизм итоговой аттестации выпускников устанавливается ПО-09-2017 «Положение общеуниверситетское по государственной итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и магистратуры (Версия 3)».

### **8.7 Соглашения о порядке реализации совместных с зарубежными партнерами ОПОП ВО и мобильности студентов и преподавателей**

В университете развивается международное сотрудничество на основе ряда соглашений. Заключено соглашение о сотрудничестве с Высшей школой Лаузиц (Fachhochschule Lausitz), город Семпфтенберг. На основании этого соглашения студенты и преподаватели имеют возможность проходить стажировку на предприятиях Германии.

С 2008 года университет включен в состав консорциума 20 ведущих университетов РФ и Европейского Союза по программе международного обмена студентов и преподавателей "Эразмус Мундус - Окно внешнего сотрудничества"(Erasmus Mundus External Cooperation Window EACEA 07/34).

С 2005 года действует рамочное соглашение с Политехническим университетом провинции Марке г. Анконы (UNIVPM). Благодаря сотрудничеству с Италией осуществляются научные стажировки студентов и преподавателей университета, реализуются научно-исследовательские проекты.

Университет участвует в стипендиальной программе Немецкой службы научных обменов (DAAD) имени Леонарда Эйлера.

В 2012 на кафедре проведено обучение студентов «Universita Politecnica delle Marche» (г. Анкона) по программе «Основы трёхмерного моделирования и инженерного анализа деталей и сборок».

### **8.8 Документы, подтверждающие освоение ОПОП ВО**

Лицам, полностью выполнившим основную профессиональную образовательную программу при обучении в Липецком государственном техни-

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

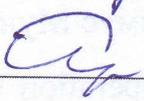
Председатель ОПН  д.т.н., профессор Ли Р.И.

Члены проектной группы

 д.т.н., профессор Ляпин С.А.

 д.т.н., профессор Шмырин А.М.

 к.т.н., доц. Константинова И.С.

 к.т.н., доц. Перегудов Н.Е.

 главный конструктор ООО «ЛЗГТ»  
Волокитин М.А.

 ст. гр. АТ-14-1 Пастухов М.А.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю  
Декан факультета инженеров  
транспорта

 С.А. Ляпин

« 11 » 02 2019 г.

**КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА**  
как совокупный ожидаемый результат образования  
по завершении освоения ОПОП ВО

Направление подготовки кадров:  
23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Профиль подготовки: «САПР мобильных машин»

Тип программы: академический

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

г. Липецк – 2019 г.

Код компетенций	Название компетенции	Характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности компетенции у выпускника
1	2	3
<b>Общекультурные компетенции</b>		
<b>ОК-1</b>	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p><b>Знать:</b> основные философские категории и специфику их понимания в различных исторических типах философии и авторских подходах.</p> <p><b>Уметь:</b> раскрыть смысл выдвигаемых идей. Представить рассматриваемые философские проблемы в развитии.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с философскими источниками и критической литературой</p>
<b>ОК-2</b>	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p><b>Знать:</b> закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей России; основные события и процессы отечественной истории в контексте мировой истории</p> <p><b>Уметь:</b> критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа причинно-следственных связей в развитии российского государства и общества; места человека в историческом процессе и политической организации общества; навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям России</p>
<b>ОК-3</b>	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p><b>Знать:</b> Знать базовые экономические понятия (спрос, предложение, цена, стоимость, товар, деньги, доходы, расходы, прибыль, риск, собственность, управление, рынок, фирма, государство), объективные основы функционирования экономики и поведения экономических агентов (законы спроса и предложения, принципы ценообразования, принцип ограниченной рациональности, принцип альтернативных издержек, принцип изменения ценности денег во времени)</p> <p><b>Уметь:</b> Уметь искать и собирать финансовую и экономическую информацию (цены на товары, валютные курсы, процентные ставки по депозитам и кредитам, уровень налогообложения, уровень зарплат при поиске работы); Уметь анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных</p>

		<p>решений в сфере личных финансов (сравнивать предлагаемые товары и услуги в координатах «цена – качество», предложения по депозитам, кредитам, другим финансовым продуктам, адекватность валютных курсов, предложения по зарплате)</p> <p><b>Владеть:</b> Владеть методами личного финансового планирования (бюджетирование, оценка будущих доходов и расходов, сравнение условий различных финансовых продуктов, управление рисками, применение инструментов защиты прав потребителя финансовых услуг)</p>
<b>ОК-4</b>	<p>способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> права, свободы и обязанности человека и гражданина. организацию судебных, правоприменительных и правоохранительных органов. правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> защищать гражданские права. использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности. навыками реализации и защиты своих прав</p>
<b>ОК-5</b>	<p>способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>Знать:</b> основные нормы современного русского языка (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические) и систему функциональных стилей русского языка.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка. основными сайтами поддержки грамотности в сети «Интернет».</p> <p><b>Владеть:</b> навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативного характера. иностранным языком. навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативно-исследовательского характера</p>
<b>ОК-6</b>	<p>способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и</p>	<p><b>Знать:</b> принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов</p> <p><b>Уметь:</b></p>

	культурные различия	<p>работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности</p>
<b>ОК-7</b>	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знать:</b> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности. технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>
<b>ОК-8</b>	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> основные средства и методы физического воспитания</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств</p> <p><b>Владеть:</b> методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
<b>ОК-9</b>	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p><b>Знать:</b> сущность содержания и структуру процесса обеспечения безопасности жизнедеятельности; характер влияния вредных и опасных производственных факторов на человека и окружающую среду; методы защиты человека и окружающей среды от вредных и опасных производственных факторов</p> <p><b>Уметь:</b> идентифицировать опасные вредные производственные факторы; оценивать последствия воздействия опасных и вредных производственных факторов на человека и окружающую среду</p> <p><b>Владеть:</b></p>

		основными методами защиты производственного персонала и населения в процессе трудовой деятельности при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-1</b>	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы научных исследований;</li> <li>- теоретические основы инженерного творчества;</li> <li>- эксплуатационные качества и свойства наземных транспортно-технологических машин, способы улучшения эксплуатационных качеств и свойств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;</li> <li>- систематизировать информацию по теме исследований;</li> <li>- формулировать, анализировать и решать задачи инженерного творчества;</li> <li>- использовать передовой опыт и достижения техники в расчётах основных параметров наземных транспортно-технологических машин и их систем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общелогическими методами исследований (анализ, синтез и др.);</li> <li>- навыками постановки и решения конструкторско-технологических задач в составе коллектива исполнителей;</li> <li>- навыками выбора и расчёта основных конструктивных параметров, тягового расчёта наземных транспортно-технологических машин</li> </ul>
<b>ОПК-2</b>	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы научных исследований;</li> <li>- теорию планирования эксперимента.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать проведение экспериментальных работ;</li> <li>- принимать участие в экспериментах и обрабатывать полученные данные.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией и методами планирования эксперимента</li> </ul>
<b>ОПК-3</b>	способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы грамматики, пунктуации, синтаксиса иностранного языка, особенностей построения предложений и произношения слов;</li> <li>- иностранный язык в объёме, достаточном для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников, ведения научной переписки, подготовки научных статей</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять технический перевод иностранных тек-</li> </ul>

		<p>стов с помощью словаря;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно читать иностранную научную литературу;</li> <li>- получать и сообщать информацию на иностранном языке в устной и письменной форме</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами технического перевода иностранных текстов понятий и мировоззренческой позицией;</li> <li>- навыками свободного чтения иностранных текстов, основами письменного и устного общения на профессиональные темы</li> </ul>
<b>ОПК-4</b>	<p>способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы экономической теории, необходимые для осуществления профессиональной деятельности и использовать знания основ экономики при решении социальных и профессиональных задач;</li> <li>- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, математических методов решения профессиональных задач;</li> <li>- основные физические законы;</li> <li>- принципы графического изображения деталей и узлов (методы представления пространственных объектов на плоскости и решения, связанных с ними, позиционных и метрических задач);</li> <li>- основы подхода, принципы и методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;</li> <li>- основные виды деформаций при нагружении элементов конструкций;</li> <li>- основные расчетные формулы и способы их получения;</li> <li>- физическую сущность всех используемых величин и их размерности;</li> <li>- порядок проектирования машин и механизмов, способы их исследования, выбор оптимальных решений;</li> <li>- основные положения теории движения колёсных машин для различных случаев их эксплуатации;</li> <li>- динамические процессы взаимодействия гусеничных машин с внешней средой;</li> <li>- динамику прямолинейного и криволинейного движения гусеничных машин;</li> <li>- законы превращения энергии в различных термодинамических процессах;</li> <li>- основные термины и понятия в области экономики предприятия;</li> <li>- законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную и</li> </ul>

		<p>финансово-экономическую деятельность предприятия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы и формы управления производством;</li> <li>- показатели эффективности проектов;</li> <li>- классификацию математических моделей, режимы функционирования технических объектов, методы получения математических моделей, достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области математического моделирования, основные алгоритмы численных методов решения математических задач, основы исследования свойств механизмов, цели и принципы инженерных расчётов деталей, механизмов, агрегатов и систем мобильных машин, методы численного интегрирования, их погрешности и сходимости, приближение функций, факторное планирование эксперимента и регрессионный анализ, прямые и обратные инженерные задачи, оптимизационные задачи, задачи линейного программирования, оптимальный синтез в нелинейных системах, методы решения нелинейных алгебраических уравнений и их систем;</li> <li>- моделирование случайных процессов, математические модели рулевых трапеций, подвески и др. систем, моделирование микропрофиля несущего основания и нагрузочных режимов;</li> <li>- основные определения и понятия классической механики;</li> <li>- свойства таких понятий как системы сил и тел;</li> <li>- Знать основные и комбинированные виды связей;</li> <li>- основные уравнения равновесия тел в пространстве и на плоскости;</li> <li>- кинематические соотношения при движении твердых тел;</li> <li>- Знать основы аналитической динамики;</li> <li>- классы автоматических систем и принцип автоматического управления, основные алгоритмы численных методов решения математических задач, основы исследования свойств механизмов, методологию проектирования автоматических систем, математические модели и характеристики автоматических систем и их элементов, основные типы элементарных звеньев, технические средства автоматических систем, анализ линейных автоматических систем, анализ нелинейных автоматических систем, анализ линейных импульсных автоматических систем, основы проектирования автоматических систем наземных транспортно-технологических комплексов, примеры проектирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов;</li> <li>- PLM технологии в транспортном машиностроении;</li> </ul>
--	--	---

		<p>основные понятия и определения, роль в транспортном машиностроении, управление проектами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- международные стандарты трёхмерного моделирования машиностроительных изделий;</li> <li>- международные стандарты обмена данными о продукте;</li> <li>- понятие информационной модели изделия;</li> <li>- классификацию CAD систем, их место и роль в жизненном цикле промышленной продукции, связь с системами автоматизированного расчёта и анализа и системами автоматизированной технологической подготовки производства;</li> <li>- наиболее распространённые CAD системы и их рабочие среды, типы файлов;</li> <li>- этапы проектирования машиностроительного изделия и использование знаний;</li> <li>- основы твердотельного и поверхностного моделирования;</li> <li>- особенности параметрического и синхронного моделирования;</li> <li>- основы проектирования сборок машиностроительных изделий;</li> <li>- основы подготовки конструкторской документации в CAD системах;</li> <li>- возможности анализа кинематики и визуализации моделей в CAD системах;</li> <li>- задачи систем управления данными и место в них CAD систем;</li> <li>- критерии работоспособности и надёжности деталей и узлов машин, принципиальные методы расчёта по этим критериям с использованием прикладных программ расчёта, в том числе метод конечных элементов;</li> <li>- состав и структура системы автоматизированного проектирования, методология решения задач оптимального проектирования;</li> <li>- наиболее распространённые CAE системы и их рабочие среды, типы файлов;</li> <li>- этапы проектирования изделия с использованием CAE систем;</li> </ul> <p>основы инженерного анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы конструирования и расчёта наземных транспортно-технологических машин (в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования);</li> <li>- PLM технологии при подготовке производства;</li> <li>- системы автоматизированной технологической подготовки производства, их место и роль в жизненном цикле промышленной продукции, связь с системами трёхмерного моделирования и автоматизированного расчёта и анализа;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- этапы моделирования технологических процессов механообработки и использование знаний;</li> <li>- рабочие среды наиболее распространённых САМ систем;</li> <li>- основы технологии металлообрабатывающего производства;</li> <li>- основы проектирования сборок машиностроительных изделий;</li> <li>- основы подготовки технологической документации;</li> <li>- основы 2.5, 3 и 5 координатной обработки, визуализации механической обработки в САМ системах;</li> <li>- быстрое прототипирование;</li> <li>- задачи систем управления данными и место в них САМ систем;</li> <li>- базис современных компьютерных технологий;</li> <li>- перспективы компьютерных технологий в науке и образовании;</li> </ul> <p>общие законы и уравнения гидростатики, основные физические свойства жидкостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости, уравнения Рейнольдса;</li> <li>- уравнения движения для вязкой жидкости, их применение в практических расчётах;</li> <li>- сопротивление при течении жидкости в трубах, потери напора на трение;</li> <li>- местные сопротивления, способы определения потерь напора на местных сопротивлениях;</li> <li>- общие сведения о гидромашинах, назначение, принцип действия и область применения гидро и пневмоприводов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять экономические расчеты и обоснования;</li> <li>- применять методы математического анализа при решении инженерных задач;</li> <li>- применять полученные знания к решению соответствующих практических задач;</li> </ul> <p>выполнять эскиз и чертеж детали при наличии ее натурального образца;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- делать чертежи отдельных деталей при наличии их сборочного чертежа;</li> <li>- пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;</li> <li>- применять теоретические знания к решению конкретных задач на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций;</li> <li>- рационально избирать формы элементов конструкции с целью экономического использования материалов;</li> <li>- разрабатывать схемы машин и механизмов,</li> </ul>
--	--	---

		<p>рассчитывать их параметры, знание которых необходимо для воплощения схемы в конструкцию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности;</li> <li>- выполнять тяговый расчет транспортных и тяговых гусеничных машин;</li> <li>- строить теоретические тяговые характеристики тяговых гусеничных машин и динамические характеристики транспортных гусеничных машин;</li> <li>-</li> </ul> <p>выбирать параметры агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно работать с различными источниками информации;</li> <li>- выбирать наиболее эффективный метод управления организацией;</li> <li>- разрабатывать бизнес-планы конкретных проектов;</li> <li>- рассчитывать калькуляцию себестоимости продукции, сметы затрат и цены на продукцию, работы (услуги);</li> <li>- разрабатывать финансовый план предприятия;</li> <li>- использовать физические законы при решении задач моделирования динамики мобильных машин, разрабатывать математические модели для описания и прогнозирования динамики мобильных машин, применять математические методы при решении типовых задач моделирования динамики мобильных машин, пользоваться современными средствами информационных технологий для анализа математических моделей динамики мобильных машин, находить решение нелинейных уравнений и их систем численными методами на ЭВМ, решать задачи приближения функций, находить решение дифференциального уравнения одношаговыми и многошаговыми методами на ЭВМ, находить экстремум целевой функции численными методами, моделировать случайные процессы;</li> <li>- исследовать и решать формализованные задачи механики;</li> <li>- создавать простейшие модели на примерах механических явлений;</li> <li>- исследовать полученные результаты и проводить их анализ;</li> <li>- применять интегральное и дифференциальное исчисления функции одной и нескольких переменных к решению задач теоретической и прикладной механики;</li> <li>- решать простейшие дифференциальные уравнения,</li> </ul>
--	--	---

		<p>описывающие движения различных механических систем и колебательных процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать общие уравнения динамики для механических систем;</li> <li>- обрабатывать результаты инженерного эксперимента;</li> <li>- применять математические методы и методы теории автоматического управления для решения задач проектирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, использовать физические законы при решении задач моделирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, пользоваться современными средствами информационных технологий при решении задач анализа и синтеза автоматических систем наземных транспортно-технологических комплексов, Уметь составлять научно-обоснованные технические задания на проектирование новых автоматических систем автомобилей и тракторов, рационально конструировать и анализировать результаты испытаний модернизированных и экспериментальных образцов техники относящихся к тем или иным классам автоматических систем;</li> <li>- выполнять трёхмерные модели деталей и модели сборок методами параметрического и синхронного моделирования;</li> <li>- выполнять твердотельные и поверхностные модели и сборки машиностроительных изделий;</li> <li>- выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями к конструкторской документации, в том числе, с использованием методов трёхмерного компьютерного моделирования;</li> <li>- выполнять цифровые макеты, анализировать кинематику изделий;</li> <li>- использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке;</li> <li>- сформулировать задачу исследования или проектирования в области машиностроения, определить пути её решения и решить её с использованием современных программных и технических средств;</li> <li>- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;</li> <li>- выполнять расчёты деталей и узлов машин с использованием прикладных программ расчёта;</li> <li>- передавать данные между CAD/CAE/CAM системами;</li> <li>- разрабатывать в общем виде технологию изготовления заготовок, технологию их механической обработки, технологию сборки узлов наземных транспортно-технологических машин;</li> <li>- пользоваться современными средствами</li> </ul>
--	--	--

		<p>информационных технологий и машинной графики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрять передовой опыт и достижения САПР в работу предприятия;</li> <li>- составлять расчетные уравнения гидростатики, применять их в практических ситуациях;</li> <li>- определять ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости;</li> <li>- применять уравнение Бернулли к решению практических задач;</li> <li>- определять потери давления на трение и на местных сопротивлениях;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>экономическими терминами, лексикой и основными экономическими категориями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области;</li> <li>- подходами к решению физических задач;</li> <li>- основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов;</li> <li>- навыками определения напряженно-деформированного состояния элементов конструкций и деталей машин при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники и готовых программ;</li> <li>- навыками выбора конструкционных материалов и форм;</li> <li>- методами кинематического и динамического анализа механизмов и машин для определения функциональных возможностей их применения в машиностроении, а также решения этих задач с использованием ЭВМ;</li> <li>- основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области проектирования мобильных машин;</li> <li>- методами определения и анализа параметров гусеничных машин;</li> <li>- методами оценки гусеничных машин с точки зрения приемлемости их для использования в различных условиях эксплуатации;</li> <li>- методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик гусеничных машин;</li> <li>- навыками выполнения термодинамических и тепломассообменных расчетов;</li> <li>- специальной терминологией в области экономики и управления;</li> <li>- статистическими методами и методами экономико-математического моделирования;</li> <li>- методами ценообразования и калькулирования себестоимости продукции (работ, услуг);</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения экономической, социальной и экологической эффективности проектов (мероприятий);</li> <li>- основными методами технико-экономического сравнения проектов;</li> <li>- методами построения математических моделей специализированных мобильных машин, основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов, решения нелинейных и интегральных уравнений и их систем численными методами на ЭВМ;</li> <li>- оптимизации конструктивных параметров различных механизмов и систем специализированных мобильных машин;</li> <li>- решения задачи Коши методами Рунге-Кутты;</li> <li>- основными теоремами и принципами механики, и численного анализа экспериментальных данных;</li> <li>- основными математическими пакетами прикладных программ по механике для реализации применяемых методов;</li> <li>- методами оценки правильности проведенных расчетов и погрешности обработки;</li> <li>- методами формализации технических задач для последующего их решения математическими методами;</li> <li>- методами построения математических моделей систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, основными методами исследования и проектирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, оптимизации параметров автоматических систем наземных транспортно-технологических комплексов;</li> <li>- методами проектирования наземных транспортно-технологических средств, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трёхмерных моделей;</li> <li>- навыками работы в современных CAD/CAE/CAM системах;</li> <li>- методами формализации технических задач для последующего их решения математическими методами;</li> <li>- методологией расчёта узлов и деталей с учётом особенностей их конструкции и условий нагружения;</li> <li>- навыками проектирования с использованием CAE систем;</li> <li>- методами проектирования средствами САМ систем технологических процессов изготовления деталей наземных транспортно-технологических средств, технологических процессов сборки их узлов и агрегатов;</li> <li>- навыками расчёта основных элементов различных гидродинамических систем</li> </ul>
<b>ОПК-5</b>	владением культурой	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные техносферные опасности, их свойства и</li> </ul>

	<p>профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>характеристики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характер воздействия опасных и вредных факторов на человека;</li> <li>- методы защиты от опасных и вредных производственных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>- принципы анализа профессионального здоровья в связи с воздействием на человека условий труда;</li> <li>- перспективные направления в разработке технологий по защите человека от опасностей техногенного происхождения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;</li> <li>- оценивать риск реализации опасностей;</li> <li>- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>- принимать решения по обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.</li> <li>- обосновывать необходимость проведения конкретных профилактических мероприятий в определенных условиях производственной среды и трудового процесса;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи между состоянием здоровья и факторами среды обитания человека;</li> <li>- разрабатывать перспективные профилактические меры, направленные на защиту человека от производственных опасностей.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды;</li> <li>- требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в сфере безопасности;</li> <li>- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения охраны труда, промышленной и экологической безопасности;</li> <li>- методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды, безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом;</li> <li>- основными методиками сохранения и укрепления здоровья;</li> <li>- навыками выявления возможных опасностей в связи с использованием конкретной технологии в сфере профессиональной деятельности</li> </ul>
--	---	--

<p><b>ОПК-6</b></p>	<p>готовностью применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.</li> <li>- принципы анализа профессионального здоровья в связи с воздействием на человека условий труда;</li> <li>- перспективные направления в разработке технологий по защите человека от опасностей техногенного происхождения;</li> <li>- факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу;</li> <li>- принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу;</li> <li>- организационные и правовые средства охраны окружающей среды;</li> <li>- способы достижения устойчивого развития.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>- принимать решения по обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.</li> <li>- обосновывать необходимость проведения конкретных профилактических мероприятий в определенных условиях производственной среды и трудового процесса;</li> <li>- разрабатывать перспективные профилактические меры, направленные на защиту человека от производственных опасностей.</li> <li>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;</li> <li>- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды;</li> <li>- требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>-понятийно-терминологическим аппаратом в сфере безопасности;</li> <li>- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения охраны труда, промышленной и экологической безопасности;</li> <li>- методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды, безопасности</li> </ul>
---------------------	---	--

		<p>работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методиками сохранения и укрепления здоровья;</li> <li>- навыками выявления возможных опасностей в связи с использованием конкретной технологии в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;</li> <li>- методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду</li> </ul>
<b>ОПК-7</b>	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные технические и программные средства реализации информационных процессов;</li> <li>- модели решения функциональных задач;</li> <li>- языки программирования высокого уровня;</li> <li>- фундаментальные принципы функционирования и теоретические основы построения систем автоматизированного проектирования;</li> <li>- методы и приемы проектирования механизмов и систем автомобилей и тракторов с помощью автоматизированного рабочего места конструктора;</li> <li>- классификацию математических моделей, режимы функционирования технических объектов, методы получения математических моделей, достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области математического моделирования, основные алгоритмы численных методов решения математических задач, основы исследования свойств механизмов, цели и принципы инженерных расчётов деталей, механизмов, агрегатов и систем мобильных машин, методы численного интегрирования, их погрешности и сходимость, приближение функций, факторное планирование эксперимента и регрессионный анализ, прямые и обратные инженерные задачи, оптимизационные задачи, задачи линейного программирования, оптимальный синтез в нелинейных системах, методы решения нелинейных алгебраических уравнений и их систем, моделирование случайных процессов, математические модели рулевых трапеций, подвески и др. систем, моделирование микропрофиля несущего основания и нагрузочных режимов;</li> <li>- классы автоматических систем и принцип автоматического управления, основные алгоритмы численных методов решения математических задач, основы исследования свойств механизмов, методологию проектирования автоматических систем, математические модели и характеристики автоматических систем и их элементов, основные типы элементарных звеньев, технические средства автоматических систем, анализ</li> </ul>

		<p>линейных автоматических систем, анализ нелинейных автоматических систем, анализ линейных импульсных автоматических систем, основы проектирования автоматических систем наземных транспортно-технологических комплексов, примеры проектирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PLM технологии в транспортном машиностроении: основные понятия и определения, роль в транспортном машиностроении, управление проектами;</li> <li>- международные стандарты трёхмерного моделирования машиностроительных изделий;</li> <li>- международные стандарты обмена данными о продукте;</li> <li>- понятие информационной модели изделия;</li> <li>- классификацию CAD систем, их место и роль в жизненном цикле промышленной продукции, связь с системами автоматизированного расчёта и анализа и системами автоматизированной технологической подготовки производства;</li> <li>- наиболее распространённые CAD системы и их рабочие среды, типы файлов;</li> <li>- этапы проектирования машиностроительного изделия и использование знаний;</li> <li>- основы твердотельного и поверхностного моделирования;</li> <li>- особенности параметрического и синхронного моделирования;</li> <li>- основы проектирования сборок машиностроительных изделий;</li> <li>- основы подготовки конструкторской документации в CAD системах;</li> <li>- возможности анализа кинематики и визуализации моделей в CAD системах;</li> <li>- задачи систем управления данными и место в них CAD систем;</li> <li>- критерии работоспособности и надёжности деталей и узлов машин, принципиальные методы расчёта по этим критериям с использованием прикладных программ расчёта, в том числе метод конечных элементов;</li> <li>- состав и структура системы автоматизированного проектирования, методология решения задач оптимального проектирования;</li> <li>- наиболее распространённые CAE системы и их рабочие среды, типы файлов;</li> <li>- этапы проектирования изделия с использованием CAE систем;</li> <li>- основы инженерного анализа;</li> <li>- современные методы конструирования и расчёта наземных транспортно-технологических машин (в том</li> </ul>
--	--	--

		<p>числе с использованием систем автоматизированного проектирования);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PLM технологии при подготовке производства;</li> <li>- системы автоматизированной технологической подготовки производства, их место и роль в жизненном цикле промышленной продукции, связь с системами трёхмерного моделирования и автоматизированного расчёта и анализа;</li> <li>- этапы моделирования технологических процессов механообработки и использование знаний;</li> <li>- рабочие среды наиболее распространённых САМ систем;</li> <li>- основы технологии металлообрабатывающего производства;</li> <li>- основы проектирования сборок машиностроительных изделий;</li> <li>- основы подготовки технологической документации;</li> <li>- основы 2.5, 3 и 5 координатной обработки, визуализации механической обработки в САМ системах;</li> <li>- быстрое прототипирование;</li> <li>- задачи систем управления данными и место в них САМ систем;</li> <li>- базис современных компьютерных технологий;</li> <li>- перспективы компьютерных технологий в науке и образовании</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить необходимые инженерные расчеты с использованием различных программных средств;</li> <li>- производить обработку текстовой и графической информации;</li> <li>- работать с СУБД;</li> <li>- подготовить условия задачи и исходные данные для ее решения с помощью системы автоматизированного проектирования;</li> <li>- осуществлять алгоритмизацию расчетов основных систем и узлов автомобиля и трактора;</li> <li>- составлять математическую модель заданной динамической системы и разрабатывать алгоритм имитационного моделирования рабочего процесса;</li> <li>- самостоятельно решать задачи оптимизации конструктивных параметров механизмов и систем автомобилей и тракторов с помощью системы автоматизированного проектирования;</li> <li>- использовать приобретенные знания в курсовом и дипломном проектировании;</li> <li>- использовать физические законы при решении задач моделирования динамики мобильных машин, разрабатывать математические модели для описания и прогнозирования динамики мобильных машин, применять математические методы при решении</li> </ul>
--	--	---

		<p>типовых задач моделирования динамики мобильных машин, пользоваться современными средствами информационных технологий для анализа математических моделей динамики мобильных машин, находить решение нелинейных уравнений и их систем численными методами на ЭВМ, решать задачи приближения функций, находить решение дифференциального уравнения одношаговыми и многошаговыми методами на ЭВМ, находить экстремум целевой функции численными методами, моделировать случайные процессы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы и методы теории автоматического управления для решения задач проектирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, использовать физические законы при решении задач моделирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, пользоваться современными средствами информационных технологий при решении задач анализа и синтеза автоматических систем наземных транспортно-технологических комплексов, Уметь составлять научно-обоснованные технические задания на проектирование новых автоматических систем автомобилей и тракторов, рационально конструировать и анализировать результаты испытаний модернизированных и экспериментальных образцов техники относящихся к тем или иным классам автоматических систем;</li> <li>- выполнять трёхмерные модели деталей и модели сборок методами параметрического и синхронного моделирования;</li> <li>- выполнять твердотельные и поверхностные модели и сборки машиностроительных изделий;</li> <li>- выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями к конструкторской документации, в том числе, с использованием методов трёхмерного компьютерного моделирования;</li> <li>- выполнять цифровые макеты, анализировать кинематику изделий;</li> <li>- использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке;</li> <li>- сформулировать задачу исследования или проектирования в области машиностроения, определить пути её решения и решить её с использованием современных программных и технических средств;</li> <li>- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;</li> <li>- выполнять расчёты деталей и узлов машин с использованием прикладных программ расчёта;</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- передавать данные между CAD/CAE/CAM системами;</li> <li>- разрабатывать в общем виде технологию изготовления заготовок, технологию их механической обработки, технологию сборки узлов наземных транспортно-технологических машин;</li> <li>- пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики;</li> <li>- внедрять передовой опыт и достижения САПР в работу предприятия</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в локальных и глобальных сетях ЭВМ;</li> <li>- навыками использования полученных знаний в практической деятельности;</li> <li>- навыками самостоятельно приобретать знания;</li> <li>- навыками работы с основным программным, информационным и лингвистическим обеспечением САПР;</li> <li>- техническими средствами САПР, навыками использования САПР для проектирования автомобиля и трактора;</li> <li>- навыками применения существующих пакетов прикладных программ для автоматизации проектирования агрегатов, узлов и деталей;</li> <li>- существующих САПР агрегатов;</li> <li>- основными приемами разработки и совершенствования технического состава системы автоматизированного проектирования, алгоритмического и программного обеспечения, средств общения пользователя с системой, возможностей системы;</li> <li>- основными методиками оценки получаемых результатов, оценки экономической эффективности применения САПР;</li> <li>- методами построения математических моделей специализированных мобильных машин, основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов, решения нелинейных и интегральных уравнений и их систем численными методами на ЭВМ;</li> <li>- оптимизации конструктивных параметров различных механизмов и систем специализированных мобильных машин;</li> <li>- решения задачи Коши методами Рунге-Кутты;</li> <li>- методами построения математических моделей систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, основными методами исследования и проектирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических</li> </ul>
--	--	---

		<p>комплексов, оптимизации параметров автоматических систем наземных транспортно-технологических комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проектирования наземных транспортно-технологических средств, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трёхмерных моделей;</li> <li>- навыками работы в современных CAD/CAE/CAM системах;</li> <li>- методами формализации технических задач для последующего их решения математическими методами;</li> <li>- методологией расчёта узлов и деталей с учётом особенностей их конструкции и условий нагружения;</li> <li>- навыками проектирования с использованием CAE систем;</li> <li>- методами проектирования средствами САМ систем технологических процессов изготовления деталей наземных транспортно-технологических средств, технологических процессов сборки их узлов и агрегатов</li> </ul>
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-1</b>	<p>способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории движения колёсных машин для различных случаев их эксплуатации;</li> <li>- динамические процессы взаимодействия гусеничных машин с внешней средой;</li> <li>- динамику прямолинейного и криволинейного движения гусеничных машин;</li> <li>- содержание теоретических, экспериментальных исследования и опытно-конструкторских работ;</li> <li>- структуру научных исследований в университете и на кафедре;</li> <li>- классификацию математических моделей, режимы функционирования технических объектов, методы получения математических моделей достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области математического моделирования, основные алгоритмы численных методов решения математических задач, основы исследования свойств механизмов, цели и принципы инженерных расчётов деталей, механизмов, агрегатов и систем мобильных машин, методы численного интегрирования, их погрешности и сходимость, приближение функций, факторное планирование эксперимента и регрессионный анализ, прямые и обратные инженерные задачи, оптимизационные задачи, задачи линейного программирования, оптимальный синтез в нелинейных системах, методы решения нелинейных алгебраических уравнений и их систем, моделирование случайных процессов, математические модели рулевых трапеций, подвески и др. систем, моделирование микропрофиля несущего основания и нагрузочных режимов;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- классы автоматических систем и принцип автоматического управления, основные алгоритмы численных методов решения математических задач, основы исследования свойств механизмов, методологию проектирования автоматических систем, математические модели и характеристики автоматических систем и их элементов, основные типы элементарных звеньев, технические средства автоматических систем, анализ линейных автоматических систем, анализ нелинейных автоматических систем, анализ линейных импульсных автоматических систем, основы проектирования автоматических систем наземных транспортно-технологических комплексов, примеры проектирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов;</li> <li>- факторы, определяющие надежность машин;</li> <li>- методику сбора и обработки информации о показателях надежности объекта;</li> <li>- методы расчета и планирования показателей надежности;</li> <li>- методы дефектации и микрометражных измерений деталей и сопряжений;</li> <li>- методику определения остаточных ресурсов деталей и сопряжений машин;</li> <li>- методы и средства повышения надежности машин;</li> <li>- PLM технологии в транспортном машиностроении: основные понятия и определения, роль в транспортном машиностроении, управление проектами;</li> <li>- международные стандарты трёхмерного моделирования машиностроительных изделий;</li> <li>- международные стандарты обмена данными о продукте;</li> <li>- понятие информационной модели изделия;</li> <li>- классификацию CAD систем, их место и роль в жизненном цикле промышленной продукции, связь с системами автоматизированного расчёта и анализа и системами автоматизированной технологической подготовки производства;</li> <li>- наиболее распространённые CAD системы и их рабочие среды, типы файлов;</li> <li>- этапы проектирования машиностроительного изделия и использование знаний;</li> <li>- основы твердотельного и поверхностного моделирования;</li> <li>- особенности параметрического и синхронного моделирования;</li> <li>- основы проектирования сборок машиностроительных изделий;</li> <li>- основы подготовки конструкторской документации в CAD системах;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности анализа кинематики и визуализации моделей в CAD системах;</li> <li>- задачи систем управления данными и место в них CAD систем;</li> <li>- критерии работоспособности и надёжности деталей и узлов машин, принципиальные методы расчёта по этим критериям с использованием прикладных программ расчёта, в том числе метод конечных элементов;</li> <li>- состав и структура системы автоматизированного проектирования, методология решения задач оптимального проектирования;</li> <li>- наиболее распространённые CAE системы и их рабочие среды, типы файлов;</li> <li>- этапы проектирования изделия с использованием CAE систем;</li> <li>- основы инженерного анализа;</li> <li>- современные методы конструирования и расчёта наземных транспортно-технологических машин (в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования);</li> <li>- PLM технологии при подготовке производства;</li> <li>- системы автоматизированной технологической подготовки производства, их место и роль в жизненном цикле промышленной продукции, связь с системами трёхмерного моделирования и автоматизированного расчёта и анализа;</li> <li>- этапы моделирования технологических процессов механообработки и использование знаний;</li> <li>- рабочие среды наиболее распространённых CAM систем;</li> <li>- основы технологии металлообрабатывающего производства;</li> <li>- основы проектирования сборок машиностроительных изделий;</li> <li>- основы подготовки технологической документации;</li> <li>- основы 2.5, 3 и 5 координатной обработки, визуализации механической обработки в CAM системах;</li> <li>- быстрое прототипирование;</li> <li>- задачи систем управления данными и место в них CAM систем;</li> <li>- базис современных компьютерных технологий;</li> <li>- перспективы компьютерных технологий в науке и образовании;</li> <li>- место и роль испытаний в процессе создания и совершенствования машин;</li> <li>- современные методы измерений аппаратурой и информационно-измерительной системой, используемых при испытаниях;</li> <li>- методы планирования и организации экспериментов при испытаниях машин;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки и оценки погрешностей результатов испытаний;</li> <li>- современную систему испытаний машин, их узлов и агрегатов, перспективы развития методов испытаний;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b>  применять полученные знания в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять тяговый расчет транспортных и тяговых гусеничных машин;</li> <li>- строить теоретические тяговые характеристики тяговых гусеничных машин и динамические характеристики транспортных гусеничных машин;</li> <li>- сформулировать цель теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>- решить исследовательскую задачу с использованием современных методов;</li> <li>- использовать физические законы при решении задач моделирования динамики мобильных машин, разрабатывать математические модели для описания и прогнозирования динамики мобильных машин, применять математические методы при решении типовых задач моделирования динамики мобильных машин,</li> <li>- пользоваться современными средствами информационных технологий для анализа математических моделей динамики мобильных машин, находить решение нелинейных уравнений и их систем численными методами на ЭВМ, решать задачи приближения функций, находить решение дифференциального уравнения одношаговыми и многошаговыми методами на ЭВМ, находить экстремум целевой функции численными методами, моделировать случайные процессы;</li> <li>- применять математические методы и методы теории автоматического управления для решения задач проектирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, использовать физические законы при решении задач моделирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, пользоваться современными средствами информационных технологий при решении задач анализа и синтеза автоматических систем наземных транспортно-технологических комплексов, Уметь составлять научно-обоснованные технические задания на проектирование новых автоматических систем автомобилей и тракторов, рационально конструировать и анализировать результаты испытаний</li> </ul>
--	--	--

		<p>модернизированных и экспериментальных образцов техники относящихся к тем или иным классам автоматических систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать причины отказов машин и их составных сборочных единиц;</li> <li>- определять показатели надежности машин;</li> <li>- определять полный и остаточный ресурсы деталей и сопряжений машин;</li> <li>- разрабатывать мероприятия по повышению надежности машин и их составных сборочных единиц;</li> <li>- выполнять трёхмерные модели деталей и модели сборок методами параметрического и синхронного моделирования;</li> <li>- выполнять твердотельные и поверхностные модели и сборки машиностроительных изделий;</li> <li>- выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями к конструкторской документации, в том числе, с использованием методов трёхмерного компьютерного моделирования;</li> <li>- выполнять цифровые макеты, анализировать кинематику изделий;</li> <li>- использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке;</li> <li>- сформулировать задачу исследования или проектирования в области машиностроения, определить пути её решения и решить её с использованием современных программных и технических средств;</li> <li>- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;</li> <li>- выполнять расчёты деталей и узлов машин с использованием прикладных программ расчёта;</li> <li>- передавать данные между CAD/CAE/CAM системами;</li> <li>- разрабатывать в общем виде технологию изготовления заготовок, технологию их механической обработки, технологию сборки узлов наземных транспортно-технологических машин;</li> <li>- пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики;</li> <li>- внедрять передовой опыт и достижения САПР в работу предприятия;</li> <li>- планировать проведение экспериментальных работ;</li> <li>- рационально выбирать и использовать измерительную и регистрирующую аппаратуру, а также методы и средства обработки результатов испытаний;</li> <li>- самостоятельно готовить технику к проведению испытаний;</li> <li>- анализировать результаты испытаний и формулировать рекомендации по совершенствованию конструкции объекта испытаний</li> </ul>
--	--	--

		<p><b>Владеть:</b>  основными методами и приёмами исследовательской и практической работы в области проектирования мобильных машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения и анализа параметров гусеничных машин;</li> <li>- методами оценки гусеничных машин с точки зрения приемлемости их для использования в различных условиях эксплуатации;</li> <li>- методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик гусеничных машин;</li> <li>- современными методами проведения теоретических и экспериментальных научных исследований в профессиональной области;</li> <li>- методами построения математических моделей специализированных мобильных машин, основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов, решения нелинейных и интегральных уравнений и их систем численными методами на ЭВМ;</li> <li>- оптимизации конструктивных параметров различных механизмов и систем специализированных мобильных машин;</li> <li>- решения задачи Коши методами Рунге-Кутты;</li> <li>- методами построения математических моделей систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, основными методами исследования и проектирования систем автоматического управления наземных транспортно-технологических комплексов, оптимизации параметров автоматических систем наземных транспортно-технологических комплексов;</li> <li>- навыками сбора и обработки информации по показателям надежности машин;</li> <li>- навыками по определению остаточных ресурсов деталей и сопряжений сборочных единиц при их дефектовке;</li> <li>- методами проектирования наземных транспортно-технологических средств, их узлов и агрегатов, в том числе с использованием трёхмерных моделей;</li> <li>- навыками работы в современных CAD/CAE/CAM системах;</li> <li>- методами формализации технических задач для последующего их решения математическими методами;</li> <li>- методологией расчёта узлов и деталей с учётом особенностей их конструкции и условий нагружения;</li> <li>- навыками проектирования с использованием CAE систем;</li> <li>- методами проектирования средствами САМ систем технологических процессов изготовления деталей</li> </ul>
--	--	--

		<p>наземных транспортно-технологических средств, технологических процессов сборки их узлов и агрегатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования, проведения, обработки и анализа результатов испытаний мобильных машин</li> </ul>
<b>ПК-2</b>	<p>способностью осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- области применения мобильных машин, определяемые их назначением возможные разновидности этих машин;</li> <li>- определяемые назначением и условиями эксплуатации требования к конструкции мобильных машин и отдельных их узлов и агрегатов;</li> <li>- компоновочные схемы мобильных машин и их особенности с точки зрения производства и эксплуатации;</li> <li>- ограничения в применении мобильных машин, определяемые параметрами их конструкций;</li> <li>- тенденции развития конструкции мобильных машин.</li> <li>- основные положения теории движения колёсных машин для различных случаев их эксплуатации;</li> <li>- назначение, требования, классификацию ДВС, принцип работы двух- и четырёхтактных двигателей, конструкцию и работу основных механизмов и систем, влияние конструктивных особенностей на работу двигателя в целом, тенденции развития ДВС и их современный технический уровень;</li> <li>- термодинамические основы рабочих циклов поршневых и комбинированных двигателей, наиболее эффективные методы превращения химической энергии топлива в механическую работу;</li> <li>- закономерности протекания характеристик двигателя и особенности их получения;</li> <li>- физические аспекты образования токсичных элементов и методы их снижения;</li> <li>- силы и моменты, действующие в поршневых двигателях;</li> <li>- методику расчета механизмов и систем;</li> <li>- цели и принципы инженерных расчетов деталей, механизмов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических машин;</li> <li>- общие принципы проектирования на основе системного подхода;</li> <li>- стадии и этапы проектирования новой техники;</li> <li>- показатели оценки технического уровня и качества машин;</li> <li>- стадии жизненного цикла мобильных машин;</li> <li>- технологию производства топлив, масел и специальных жидкостей;</li> <li>- свойства и показатели качества автомобильных эксплуатационных материалов;</li> <li>- основы применения и эксплуатационные свойства масел и специальных жидкостей;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ассортимент, назначение и область применения эксплуатационных материалов в зависимости от их качества, технических характеристик автомобилей и условий эксплуатации;</li> <li>- технику безопасности при использовании эксплуатационных материалов, их влияние на человека и окружающую среду.</li> <li>- специфику и особенности условий эксплуатации мобильных машин;</li> <li>- специальные требования к мобильным машинам разных типов, вытекающие из типовых условий их эксплуатации;</li> <li>- основы производственной эксплуатации мобильных машин</li> <li>- теоретические основы инженерного творчества;</li> <li>- сущность методов научного технического творчества;</li> <li>- методику применения методов при решении инженерных задач;</li> <li>- иерархию творческих технических задач;</li> <li>- технические противоречия в развитии техники и технологий;</li> <li>- основные сведения об изобретательской деятельности;</li> <li>- понятия об интеллектуальной собственности, промышленной собственности, изобретении, полезной модели, промышленном образце, товарном знаке (знаке обслуживания), наименовании места происхождения товара, ноу-хау, аналоге, прототипе, лицензионном договоре;</li> <li>- порядок подачи заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель;</li> <li>- порядок заключения лицензионного соглашения;</li> <li>- нормативное обеспечение охраны интеллектуальной собственности;</li> <li>- основные особенности работы по избранной профессии;</li> <li>- структуру, основные требования и условия освоения ОПОП в университете;</li> <li>- методику поиска научной и учебной информации (литературы);</li> <li>- принципы действия бесступенчатых приводов и методы расчета их параметров применительно к мобильным машинам различного назначения;</li> <li>- системы электронного оборудования мобильных машин;</li> <li>- классификацию, назначение и требования к электронным системам мобильных машин;</li> <li>- особенности конструктивных решений систем электронного оборудования наиболее распространённых марок мобильных машин;</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности диагностики электронных систем мобильных машин;</li> <li>- схемы электронного оборудования мобильных машин;</li> <li>- требования, предъявляемые к фрикционным механизмам;</li> <li>- их классификацию, структуру, преимущества и недостатки;</li> <li>- основные принципы проектирования оптимальных конструкций фрикционных передач;</li> <li>- специфику и особенности условий эксплуатации мобильных машин;</li> <li>- специальные требования к мобильным машинам разных типов, вытекающие из типовых условий их эксплуатации;</li> <li>- основы технической эксплуатации мобильных машин различного назначения;</li> <li>- основы диагностирования мобильных машин</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности;</li> <li>- идентифицировать реальную конструкцию и ее составные части;</li> <li>- оценивать основные параметры машины и особенности конструкции ее узлов и агрегатов;</li> <li>- анализировать влияние особенностей конструкции на эксплуатационные свойства машины или механизма;</li> <li>- проводить сравнительный анализ существующих аналогичных конструкций и оценивать их перспективность;</li> <li>- применять полученные знания в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности;</li> <li>- оценивать технический уровень отечественных и зарубежных двигателей на основании ознакомления с конструкторской документацией, технической характеристикой или натурным образцом;</li> <li>- разрабатывать расчетные схемы деталей при расчете на прочность;</li> <li>- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики;</li> <li>- рассчитывать типовые элементы механизмов наземных транспортно-технологических машин (валы, балки,</li> </ul>
--	--	--

		<p>резьбовые соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи и др.) при заданных нагрузках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать, исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации комплектующие изделия (РТИ, подшипники и др.);</li> <li>- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности;</li> <li>- составлять карту технического уровня и качества машин;</li> <li>- составлять техническое предложение на проектирование мобильных машин;</li> <li>- определять общие физико-химические показатели нефтепродуктов;</li> <li>- правильно подбирать автомобильные эксплуатационные материалы для различных транспортных средств;</li> <li>- определять факторы, влияющие на экономичное расходование автомобильных эксплуатационных материалов;</li> <li>- разрабатывать требования к конструкциям мобильных машин с учетом особенностей их эксплуатации;</li> <li>- выполнять анализ конструкций мобильных машин по их производственным особенностям и приспособленности к обслуживанию и ремонту;</li> <li>- выполнять операции диагностирования технического состояния мобильных машин;</li> <li>- учитывать специфику современных методов диагностирования и ремонта при разработке новых конструкций;</li> <li>- разрабатывать эстетические и эргономические требования к конструкции изделия;</li> <li>- формулировать, анализировать и решать задачи инженерного творчества;</li> <li>- работать с патентной документацией;</li> <li>- формулировать и анализировать техническую задачу;</li> <li>- применять физические эффекты при решении задач;</li> <li>- использовать указатели Международной патентной классификации для определения индекса рубрики;</li> <li>- проводить патентно-информационных исследований в соответствии с выбранным предметом (объектом) поиска;</li> <li>- выявлять аналоги и прототип разрабатываемого объекта техники среди известных технических решений;</li> <li>- составлять заявку на выдачу патента на изобретение.</li> <li>- использовать полученные при изучении дисциплины знания для успешного и мотивированного освоения ОПОП;</li> <li>- использовать источники информации для ее получения и анализа;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать и выбрать тип бесступенчатого привода для заданной машины;</li> <li>- рассчитывать параметры и характеристики бесступенчатого привода и машины с этим приводом;</li> <li>- работать с электронными системами мобильных машин различных марок;</li> <li>- читать схемы электронного оборудования мобильных машин;</li> <li>- определять состав и характеристики электронного оборудования для конкретных марок мобильных машин;</li> <li>- выполнять операции по диагностике мобильных машин;</li> <li>- давать качественную оценку существующих схем и конструкций фрикционных механизмов,</li> <li>- разрабатывать требования к конструкциям мобильных машин с учетом особенностей их эксплуатации;</li> <li>- выполнять анализ конструкций мобильных машин по их производственным особенностям и приспособленности к обслуживанию и ремонту;</li> <li>- выполнять операции технического обслуживания и диагностирования технического состояния мобильных машин;</li> <li>- учитывать специфику современных методов технического обслуживания, диагностирования и ремонта при разработке новых конструкций мобильных машин</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы с технической литературой в направлении будущей профессии;</li> <li>- основными методами и приёмами исследовательской и практической работы в области проектирования мобильных машин;</li> <li>- навыками проведения теплового расчета с элементами оптимизации, динамического анализа КШМ с применением ЭВМ, организации испытаний двигателя и топливной аппаратуры, снятия основных характеристик;</li> <li>- инженерной терминологией в области наземных транспортно-технологических машин и комплексов;</li> <li>- основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов;</li> <li>- методами прогнозирования параметров перспективных машин;</li> <li>- методами поиска и оптимизации проектных решений;</li> <li>- методологией проектирования наземных транспортно-технологических машин различного назначения на основе системного иерархического выбора конкурентоспособных решений;</li> <li>- владеть методикой оценки качества материалов;</li> <li>- навыками определения и оценки физико-химических свойств эксплуатационных материалов;</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методикой оценки качества материалов;</li> <li>- навыками определения и оценки физико-химических свойств эксплуатационных материалов;</li> <li>- навыками определения и оценки конструкционных и эксплуатационных свойств;</li> <li>- навыками составления расчетных схем движения машин и рабочих органов при выполнении основных производственных задач;</li> <li>- методами использования основных эвристических приемов преобразования объекта;</li> <li>- основными сведениями об изобретательской деятельности;</li> <li>- методами разработки и принятия технических решений;</li> <li>- способами выявления и разрешения технических противоречий;</li> <li>- навыками постановки и решения конструкторско-технологических задач в составе коллектива исполнителей;</li> <li>- навыками проведения патентных исследований;</li> <li>- навыками поиска, анализа и обобщения (в т. ч. с использованием современных информационных технологий) необходимой информации, использования основных понятий будущей профессиональной деятельности;</li> <li>- методами проектирования и расчета бесступенчатых приводов различного назначения;</li> <li>- методами оценки мобильных машин с бесступенчатыми приводами;</li> <li>- компоновки и диагностики электронного оборудования мобильных машин, локализации неисправностей электронных систем мобильных машин;</li> <li>- навыками определения и оценки эксплуатационных свойств;</li> <li>- навыками выбора оптимальных параметров машин на основании критериев эффективности, принципов системного подхода к выбору параметров и режимов работы мобильных машин;</li> <li>- методами оценки условий эксплуатации мобильных машин и выбора рационального набора техники для выполнения заданного технологического процесса;</li> <li>- методами проверки технического состояния и готовности к работе мобильных машин;</li> <li>- проведением диагностирования жизненно важных механизмов и систем автомобиля и трактора;</li> <li>- методами оценки конструкции мобильных машин с точки зрения их приспособленности к техническому обслуживанию, диагностированию и ремонту</li> </ul>
--	--	--

<p><b>ПК-3</b></p>	<p>способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы метрологии, единую систему допусков и посадок;</li> <li>- основы квалиметрии;</li> <li>- алгоритмы обработки многократных измерений;</li> <li>- основные положения закона РФ О техническом регулировании;</li> <li>- исторические основы развития стандартизации и сертификации;</li> <li>- роль сертификации в повышении качества продукции, ее цель и задачи;</li> <li>- схемы и системы сертификации;</li> <li>- особенности электроники диагностических систем мобильных машин, классификацию, назначение и принципы действия датчиков электронных систем мобильных машин, классификацию, назначение и принципы действия исполнительных механизмов электронных систем мобильных машин, функциональные преобразователи в системах управления мобильных машин, информационные системы водителя, бортовые средства отображения информации, основные понятия об мультиплексных системах передачи информации мобильных машин, работу бортовых локальных вычислительных сетей, протоколы бортовых локальных вычислительных сетей, классификацию и принципы функционирования программного обеспечения для выполнения операций по диагностике, особенности конструктивных решений бортовых диагностических систем наиболее распространенных марок мобильных машин, особенности бортовой диагностики систем управления двигателем мобильных машин, особенности электроники диагностических систем управления двигателем, тормозных и других систем мобильных машин, схемы бортового электрооборудования мобильных машин;</li> <li>- место и роль испытаний в процессе создания и совершенствования машин;</li> <li>- современные методы измерений аппаратурой и информационно-измерительной системой, используемых при испытаниях;</li> <li>- методы планирования и организации экспериментов при испытаниях машин;</li> <li>- методы обработки и оценки погрешностей результатов испытаний;</li> <li>- современную систему испытаний машин, их узлов и агрегатов, перспективы развития методов испытаний;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <p>на практике применять методы и приемы, направленные на достижение и обеспечение показателей качества;</p>
--------------------	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты размерных цепей;</li> <li>- выбирать и назначать параметры шероховатости, отклонений формы и расположения;</li> <li>- производить оценку точности проводимых измерений, погрешности измерений;</li> <li>- работать с электронными системами диагностики мобильных машин различных марок, читать схемы бортового электрооборудования мобильных машин, определять состав и характеристики диагностического оборудования и программного обеспечения для конкретных марок мобильных машин, выполнять операции по диагностике мобильных машин;</li> <li>- планировать проведение экспериментальных работ;</li> <li>- рационально выбирать и использовать измерительную и регистрирующую аппаратуру, а также методы и средства обработки результатов испытаний;</li> <li>- самостоятельно готовить технику к проведению испытаний;</li> <li>- анализировать результаты испытаний и формулировать рекомендации по совершенствованию конструкции объекта испытаний</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками практического применения методов и приемов, направленных на достижение и обеспечение показателей качества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбора необходимой точности изготовления деталей;</li> <li>- расчета размерных цепей;</li> <li>- выбора шероховатости поверхностей, отклонений формы и расположения поверхностей;</li> <li>- грамотного оформления чертежей и технической документации;</li> <li>- диагностики мобильных машин с использованием бортовых диагностических систем, локализации неисправностей систем мобильных машин по результатам операций по диагностике;</li> <li>- навыками планирования, проведения, обработки и анализа результатов испытаний мобильных машин</li> </ul>
<b>ПК-4</b>	<p>способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы графического изображения деталей и узлов;</li> <li>– основы расчетов, проектирования и исследования свойств механизмов;</li> <li>– цели и принципы инженерных расчетов деталей, механизмов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических машин и комплексов и их двигателей;</li> <li>– основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей наземных транспортно-технологических машин и ком-</li> </ul>

		<p>плексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы технологии заготовительного и металлообрабатывающего производства</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять эскиз и чертеж детали при наличии её натурального образца;</li> <li>- делать чертежи отдельных деталей при наличии их сборочного чертежа;</li> <li>- пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин и комплексов в объёме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций;</li> <li>- пользоваться современными измерительными и технологическими инструментами;</li> <li>- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин и комплексов при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики;</li> <li>- идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения;</li> <li>- пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики;</li> <li>- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными методами исследования и проектирования механизмов машин и приборов;</li> <li>– инженерной терминологией в области наземных транспортно-технологических машин и комплексов;</li> <li>– методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик наземных транспортно-технологических машин и комплексов</li> </ul>
<p><b>ПК-5</b></p>	<p>способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы и характеристики механических передач – зубчатых, червячных, ременных, цепных;</li> <li>- основные типы и область применения подшипников качения и скольжения, муфт;</li> <li>- основные типы соединений деталей машин (шпоночные, шлицевые, зубчатые, резьбовые, сварные, с натягом);</li> <li>- способы смазки и смазочные материалы узлов машин, типичные виды отказов;</li> <li>- основы расчета, проектирования и исследования свойств механизмов;</li> <li>- цели и принципы инженерных расчетов деталей, механизмов, агрегатов и систем транспортно-</li> </ul>

		<p>технологических машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей наземных транспортно-технологических машин;</li> <li>- области применения наземных транспортно-технологических, определяемые их назначением возможные разновидности этих машин;</li> <li>- определяемые назначением и условиями эксплуатации требования к конструкции наземных транспортно-технологических машин и отдельных их узлов и агрегатов;¶</li> <li>- компоновочные схемы наземных транспортно-технологических машин и их особенности с точки зрения производства и эксплуатации;</li> <li>- ограничения в применении наземных транспортно-технологических машин, определяемые параметрами их конструкций;</li> <li>- тенденции развития конструкции наземных транспортно-технологических машин;</li> <li>- эксплуатационные качества и свойства мобильных машин и их двигателей, способы улучшения эксплуатационных качеств и свойств;</li> <li>- основные силы, действующие на мобильные машины в различных условиях движения;</li> <li>- условия движения мобильных машин;</li> <li>- критерии продольной и поперечной устойчивости;</li> <li>- показатели динамических и разгонных свойств транспортной машины;</li> <li>- понятие проходимости и способы ее улучшения;</li> <li>- виды динамических, математических моделей, а также показатели разгона и торможения;</li> <li>- основные положения кинематики и динамики поворота мобильных машин;</li> <li>- понятие и показатели плавности хода машин;</li> <li>- теоретические основы метрологии, единую систему допусков и посадок;</li> <li>- основы квалиметрии;</li> <li>- алгоритмы обработки многократных измерений;</li> <li>- основные положения закона РФ «О техническом регулировании»;</li> <li>- исторические основы развития стандартизации и сертификации;</li> <li>- роль сертификации в повышении качества продукции, ее цель и задачи;</li> <li>- схемы и системы сертификации;</li> <li>- специфику и особенности условий эксплуатации мобильных машин;</li> <li>- специальные требования к мобильным машинам разных типов, вытекающие из типовых условий их эксплуатации;</li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технической эксплуатации мобильных машин различного назначения;</li> <li>- основы диагностирования мобильных машин</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять расчетные схемы деталей при расчете на прочность;</li> <li>- рассчитывать типовые элементы механизмов наземных транспортно- технологических машин (зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи, валы, резьбовые соединения, муфты) при заданных нагрузках;</li> <li>- подбирать, исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации, комплектующие изделия (РТИ, подшипники и др.);</li> <li>- разрабатывать компоновочные схемы, сборочные чертежи и чертежи общего вида типовых редукторов и механических передач;</li> <li>- разрабатывать рабочие чертежи типовых деталей – валов, осей, зубчатых колес;</li> <li>- пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики;</li> <li>- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности;</li> <li>- идентифицировать реальную конструкцию и ее составные части;</li> <li>- оценивать основные параметры машины и особенности конструкции ее узлов и агрегатов;</li> <li>- анализировать влияние особенностей конструкции на эксплуатационные свойства машины или механизма;</li> <li>- проводить сравнительный анализ существующих аналогичных конструкций и оценивать их перспективность;</li> <li>- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;</li> <li>- определять характеристики воздействия при движении машины по неровностям;</li> <li>- определять коэффициенты запаса двигателя и строить его приближенные характеристики;</li> <li>- составлять уравнения движения, тяговый баланс для различных случаев движения мобильной машины и выяснять возможность движения;</li> <li>- составлять баланс мощностей мобильной машины;</li> <li>- определять нормальные реакции почвы на движители;</li> <li>- оценивать продольную и поперечную устойчивость мобильных машин;</li> <li>- проводить тяговый расчет и строить динамические и разгонные характеристики транспортной машины;</li> <li>- проводить тяговый расчет и выполнять построение теоретической тяговой характеристики тяговой машины;</li> <li>- оценивать проходимость мобильной машины;</li> <li>- определять показатели процесса разгона и торможения;</li> </ul>
--	--	---

		<p>ния;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать поворачиваемость и управляемость мобильных машин;</li> <li>- оценивать плавность хода мобильных машин;</li> <li>- составлять научно-обоснованные технические задания на проектирование новых, более надежных и высокопроизводительных мобильных машин;</li> <li>- рационально конструировать и анализировать результаты испытаний модернизированных и экспериментальных образцов;</li> <li>- консультировать по вопросам расчетов прогрессивных конструкций наземных транспортно-технологических машин;</li> <li>- использовать передовой опыт и достижения техники в расчетах основных параметров наземных транспортно-технологических машин и их систем;</li> <li>- применять полученные знания в иных видах научно-исследовательской, проектно-конструкторской, организационно-управленческой и производственно-технологической деятельности;</li> <li>- на практике применять методы и приемы, направленные на достижение и обеспечение показателей качества;</li> <li>- производить расчеты размерных цепей;</li> <li>- выбирать и назначать параметры шероховатости, отклонений формы и расположения;</li> <li>- производить оценку точности проводимых измерений, погрешности измерений;</li> <li>- разрабатывать требования к конструкциям мобильных машин с учетом особенностей их эксплуатации;</li> <li>- выполнять анализ конструкций мобильных машин по их производственным особенностям и приспособленности к обслуживанию и ремонту;</li> <li>- выполнять операции технического обслуживания и диагностирования технического состояния мобильных машин;</li> <li>- учитывать специфику современных методов технического обслуживания, диагностирования и ремонта при разработке новых конструкций мобильных машин</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета на прочность и долговечность узлов и деталей машин;</li> <li>- навыками эскизного, технического и рабочего проектирования узлов машин;</li> <li>- навыками самостоятельной работы с технической литературой в направлении будущей профессии;</li> <li>- методами построения математических моделей движения мобильных машин при решении типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;</li> <li>- методами выбора и расчета основных конструктивных</li> </ul>
--	--	---

		<p>параметров, тягового расчета мобильных машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки разгонных свойств мобильных машин;</li> <li>- методами оценки тормозных свойств мобильных машин;</li> <li>- методами оценки маневренности мобильных машин;</li> <li>- методами оценки проходимости мобильных машин;</li> <li>- методами оценки устойчивости мобильных машин;</li> <li>- навыками составления расчетных схем движения мобильных машин и рабочих органов;</li> <li>- основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области проектирования мобильных машин;</li> <li>- навыками практического применения методов и приемов, направленных на достижение и обеспечение показателей качества;</li> <li>- выбора необходимой точности изготовления деталей;</li> <li>- расчета размерных цепей;</li> <li>- выбора шероховатости поверхностей, отклонений формы и расположения поверхностей;</li> <li>- грамотного оформления чертежей и технической документации;</li> <li>- методами оценки условий эксплуатации мобильных машин и выбора рационального набора техники для выполнения заданного технологического процесса;</li> <li>- методами проверки технического состояния и готовности к работе мобильных машин;</li> <li>- проведением диагностирования жизненно важных механизмов и систем автомобиля и трактора;</li> <li>- методами оценки конструкции мобильных машин с точки зрения их приспособленности к техническому обслуживанию, диагностированию и ремонту</li> </ul>
<p><b>ПК-6</b></p>	<p>способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- факторы, определяющие надежность механических систем;</li> <li>- причины потери работоспособности механических систем;</li> <li>- методику сбора и обработки информации о показателях надежности объекта;</li> <li>- методы расчета и планирования показателей надежности;</li> <li>- методику определения остаточных ресурсов деталей и сопряжений сборочных единиц;</li> <li>- причины потери работоспособности деталей и составных сборочных единиц механических систем;</li> <li>- методы и средства повышения надежности механических систем;</li> <li>- место и роль испытаний в процессе создания и совершенствования машин;</li> <li>- современные методы измерений аппаратурой и</li> </ul>

		<p>информационно-измерительной системой, используемые при испытаниях; - методы планирования и организации экспериментов при испытаниях машин;</p> <p>- методы обработки и оценки погрешностей результатов испытаний;</p> <p>- современную систему испытаний машин, их узлов и агрегатов, перспективы развития методов испытаний.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- устанавливать причины отказов машин и их составных сборочных единиц;</p> <p>- определять показатели надежности механических систем;</p> <p>- определять полный и остаточный ресурсы деталей и сопряжений сборочных единиц;</p> <p>- разрабатывать мероприятия по повышению надежности механических систем и их составных сборочных единиц;</p> <p>- планировать проведение экспериментальных работ;</p> <p>- рационально выбирать и использовать измерительную и регистрирующую аппаратуру, а также методы и средства обработки результатов испытаний;</p> <p>- самостоятельно готовить технику к проведению испытаний;</p> <p>- анализировать результаты испытаний и формулировать рекомендации по совершенствованию конструкции объекта испытаний.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками сбора и обработки информации о показателях надежности механических систем;</p> <p>- навыками по определению остаточных ресурсов деталей и сопряжений сборочных единиц при их дефектовке;</p> <p>- навыками самостоятельной работы с технической литературой в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>- навыками планирования, проведения, обработки и анализа результатов испытаний мобильных машин</p>
ПК-7	<p>способностью участвовать в разработке методов поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- рациональную номенклатуру измеряемых параметров и средств их измерения;</p> <p>- классификацию, правила построения, содержание и порядок создания документов на методики поверки средств измерений;</p> <p>- правила стандартизации и аттестации выполнения измерений;</p> <p>- требования к проведению государственных испытаний, поверки и экспертизы средств измерений</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- выполнять анализ пригодности средств измерений, используемых при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять параметры измерений, не входящие в стандартные «поверочные схемы»;</li> <li>- подготавливать необходимые данные для разработки методов поверки применяемых и новых средств измерений</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и осуществления мероприятий по совершенствованию методов поверки основных средств измерений;</li> <li>- навыками метрологической аттестации средств измерений</li> </ul>
<b>ПК-8</b>	<p>способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей наземных транспортно-технологических машин;</li> <li>- основы технологии заготовительного и металлообрабатывающего производства;</li> <li>- исходные данные, необходимые для построения технологических процессов механической обработки деталей и сборки сборочных единиц машин и комплексов в целом;</li> <li>- методы выбора заготовок деталей; методы механической обработки деталей машин.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать в общем виде технологию изготовления заготовок, технологию их механической обработки и сборки узлов наземных транспортно-технологических машин;</li> <li>- выбрать тип производства и метод работы для проектируемого технологического процесса;</li> <li>- обосновать метод получения заготовки для детали;</li> <li>- провести технологический анализ конструкции детали и сборочной единицы;</li> <li>- составить технологический процесс обработки детали машины</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сборки наземных транспортно-технологических комплексов;</li> <li>- навыками испытаний сборочных единиц и специализированных мобильных машин в целом</li> </ul>
<b>ПК-9</b>	<p>способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место и роль испытаний в процессе создания и совершенствования специализированных мобильных машин;</li> <li>- современные методы измерений аппаратурой и информационно-измерительной системой, используемых при испытаниях;</li> <li>- методы планирования и организации экспериментов при испытании наземных транспортно-технологических машин; современную систему испытаний наземных</li> </ul>

		<p>транспортно-технологических машин, их узлов и агрегатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перспективы развития методов испытаний</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности; планировать проведение экспериментальных работ; рационально выбирать и использовать измерительную и регистрирующую аппаратуру, а также методы и средства обработки результатов испытаний; самостоятельно готовить наземные транспортно-технологические машины к проведению испытаний;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик наземных транспортно-технологических комплексов;</li> <li>- методами обработки оценки погрешностей результатов испытаний</li> </ul>
<b>ПК-10</b>	<p>способностью участвовать в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандарты, регламентирующие нормы точности измерений;</li> <li>- стандартные «Поверочные схемы» контроля за состоянием и применением средств измерения (государственные, ведомственные, локальные);</li> <li>- основные средства измерений, нормативы, периодичность и методики их поверки</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать требования методик при выполнении поверки средств измерений;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками поверки и навыками оценки состояния средств измерений по результатам поверки;</li> <li>- принципами формулирования рекомендаций по дальнейшей эксплуатации средств измерений</li> </ul>

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», профиль подготовки «САПР мобильных машин».

Авторы



д.т.н., проф. Ли Р.И  
к.т.н., доцент Перегудов Н.Е.

Документ одобрен на заседании ОПН от « 11 » 02 2019 г., протокол № 5.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю  
Ректор



А.К. Погодаев

" 31 " августа 2018 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

141801

Направление подготовки  
Профиль подготовки  
Тип программы  
Квалификация выпускника

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
САПР мобильных машин  
академический  
бакалавр

Срок обучения  
Форма обучения

4 года  
очная

г. Липецк – 2018 г.



	2 курс																		
	3 семестр									4 семестр									
	Коды дисциплин																		
	190701	1803202	190102	1205001	1305038	1401187	180503	190303	1902118	1401249	1401007	1305402	1305043	1401013	1201029	180503	1401019	1401022	1401009
<b>Общекультурные компетенции</b>																			
ОК-1	X																		
ОК-2			X																
ОК-3		X																	
ОК-4							X												
ОК-5																			
ОК-6								X											
ОК-7																			
ОК-8						X									X				
ОК-9					X														
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>																			
ОПК-1																			
ОПК-2																			
ОПК-3																			
ОПК-4		X		X	X						X			X				X	
ОПК-5						X													
ОПК-6					X														
ОПК-7										X								X	
<b>Профессиональные компетенции</b>																			
ПК-1									X				X				X	X	
ПК-2													X				X		
ПК-3																X			
ПК-4				X						X			X					X	
ПК-5													X						
ПК-6																			
ПК-7																X			
ПК-8																			X
ПК-9																			
ПК-10																X			



	4 курс							
	7 семестр							
	Коды дисциплин							
	1401014	1401003	1401006	1401021	1401023	1401031	1401024	1401027
<b>Общекультурные компетенции</b>								
ОК-1								
ОК-2								
ОК-3								
ОК-4								
ОК-5								
ОК-6								
ОК-7								
ОК-8								
ОК-9								
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>								
ОПК-1								X
ОПК-2								
ОПК-3								
ОПК-4			X					
ОПК-5								
ОПК-6								
ОПК-7		X	X					
<b>Профессиональные компетенции</b>								
ПК-1			X					
ПК-2				X		X		X
ПК-3						X		
ПК-4		X		X				
ПК-5								
ПК-6								
ПК-7						X		
ПК-8					X		X	
ПК-9								
ПК-10						X		

	4 курс							Вид учебной работы и образовательных технологий	Форма промежуточной аттестации		
	8 семестр										
	Коды дисциплин										
	1106301	1401018	1401028	1401033	1401026	1401093	1401096				
<b>Общекультурные компетенции</b>											
ОК-1								Лек., Пр.	П, А, И	Э	
ОК-2								Лек., Пр.	П, А, И	Э, 3	1
ОК-3							X	Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	3	1
ОК-4								Лек., Лаб.	П, А, И	3	1
ОК-5								Лек., Пр.	П, А, И	3, Э	1
ОК-6								Лек., Пр.	П, А, И	3	1
ОК-7								Лек., Пр.	П, А, И	3, Э	1
ОК-8								Лек., Пр.	П, А, И	3	
ОК-9								Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	Э, 3	1
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>											
ОПК-1								Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	Э, 3	1, 2
ОПК-2								Лек., Лаб.	П, А, И	3	
ОПК-3								Пр.	П, А, И	Э, 3	1
ОПК-4						X	X	Лек., Пр.	П, А, И	3, Э	1, 2
ОПК-5								Лек., Лаб., Пр.	П, А, И	Э, 3	1
ОПК-6	X							Лек., Лаб., Пр.	П, А, И	Э, 3	1
ОПК-7								Лек., Лаб., Пр.	П, А, И	3, Э	2, 1
<b>Профессиональные компетенции</b>											
ПК-1						X	X	Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	Э, 3	1, 2
ПК-2			X					Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	Э, 3	1, 2, 4
ПК-3								Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	3, Э	1
ПК-4					X	X	X	Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	Э, 3	1, 2, 4
ПК-5							X	Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	Э, 3	1, 2
ПК-6		X						Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	Э, 3	1
ПК-7								Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	3, Э	1
ПК-8						X	X	Лек., Лаб., Пр.	П, А, И	Э, 3	1, 2
ПК-9		X						Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	Э, 3	1, 2
ПК-10								Лек., Пр., Лаб.	П, А, И	3, Э	1





ИТОГИ:

Всего зачетных единиц

240

Количество часов (%) отведенных на занятия лекционного типа от общего количества часов аудиторных занятий в целом по Блоку 1.  
Объем дисциплин (модулей) по выбору (%) от объема вариативной части Блока 1.

42,31  
33,33

Всего часов	8982							
Нагрузка студентов в семестре в зачетных единицах	28,0	32,0	28,0	32,0	28,0	32,0	31,0	29,0
Нагрузка студентов в год в зачетных единицах	60		60		60		60	
Нагрузка студентов в неделю в часах	51,0	53,3	52,9	52,2	49,9	50,9	52,5	49,5
Количество дисциплин в семестре	10	9	11	8	9	9	8	5
Количество экзаменов в семестре по дисциплинам	4	5	5	5	5	5	5	3
Количество зачетов в семестре по дисциплинам	6	4	6	3	4	4	3	2
Курсовые работы	0	1	0	2	3	2	1	0
Курсовые проекты	0	0	0	0	0	0	1	0
Количество зачетов по практикам		1		1		1		1

Всего	69
Всего	37
Всего	32
Всего	9
Всего	1
Всего	4

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению

по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
и профилю подготовки САПР мобильных машин

Первый проректор Ю.П. Качановский

Начальник УМУ Н.Г. Мальцева

Декан факультета С.А. Ляпин

Председатель ОПН Р.И. Ли

Автор(ы) Ли Р.И., Ляпин С.А., Шмырин А.М., Константинова И.С., Перегудов Н.Е., Пастухов М.А., Волокитин М.А.

Согласовано:

Истории, теории государства и права  
и конституционного права  
Философии

Половинкина М.Л.

Иванов А.Г.

Иностранных языков

Барышев Н.В.

Информатики

Кудинов Ю.И.

Экономики

Богомолова Е.В.

Психологии

Мактамкулова Г.А.

Социологии

Пачина Н.Н.

Уголовного права, угол. проц. и крим-ки

Панфилов И.П.

Культуры

Томилина Н.Ю.

Высшей математики

Шмырин А.М.

Управление автотранспортом

Корчагин В.А.

Транспортных средств и техносферной безопасности

Ли Р.И.

Общая механика

Бузина О.П.

Инженерной графики

Телегин В.В.

Химии

Калмыкова Е.Н.

Промышленной теплоэнергетики

Губарев В.Я.

Физического металловедения

Цыганов И.А.

Физики и биомедицинской техники

Шарапов С.И.

Государ-го, муниципального упр-я и бизнестехнологий

Московцева Л.В.

Физвоспитания

Перов А.П.



Рецензент(ы) Технический директор ООО "Липецкий завод гусеничных тягочей" Рожин Е.А.

Документ одобрен на заседании Ученого Совета университета

протокол № 1, от "31" августа 2018 г.

отпр. N 191603  
ТК-16, 17, 18

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Липецкий государственный технический университет»



Утверждаю  
Ректор

*[Handwritten signature]*

А.К. Погодаев

" 31 " августа 2018 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 141801

Направление подготовки	23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
Профиль подготовки	САПР мобильных машин
Тип программы	академический
Квалификация выпускника	бакалавр
Срок обучения	4 года
Форма обучения	очная

г. Липецк – 2018 г.

12126.021

## КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Курс	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь					Февраль				Март					Апрель				Май				Июнь				Июль				Август																														
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52																										
1									*									*	Э	Э	Э	Э				*															Э	Э	Э	Э											У	У	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											У	У	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											У	У	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											У	У	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											У	У	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
2									*										*	Э	Э	Э	Э				*																Э	Э	Э	Э											П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К									
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
3									*										*	Э	Э	Э	Э				*																Э	Э	Э	Э											П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К									
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											П	П	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К											
4									*										*	Э	Э	Э	Э				*																Э	Э	Э	Э											Э	Э	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К
																		*	Э	Э	Э	Э																				Э	Э	Э	Э											Э	Э	Р	Р	Р	Р	Р	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К			
																		*	Э	Э	Э	Э																					Э	Э	Э	Э											Э	Э	Р	Р	Р	Р	Р	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К		
																		*	Э	Э	Э	Э																					Э	Э	Э	Э											Э	Э	Р	Р	Р	Р	Р	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К		
																		*	Э	Э	Э	Э																					Э	Э	Э	Э											Э	Э	Р	Р	Р	Р	Р	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К		

Рекомендованные обозначения:

- |   |  |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
|---|--|--------------------------|---|--|---|--------------------------|---|------------|---|-------------------|---|-----------------------------|---|---|--|---|--------------------|---|-----------------------------|---|--------------------------|---|----------------|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Д</td><td>– Теоретическое обучение</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Э</td><td>– Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">К</td><td>– Экзаменационная сессия</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">З</td><td>– Каникулы</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">*</td><td>– Зачетная неделя</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">*</td><td>– Нерабочие праздничные дни</td></tr> </table> | Д  | – Теоретическое обучение | Э | – Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР | К | – Экзаменационная сессия | З | – Каникулы | * | – Зачетная неделя | * | – Нерабочие праздничные дни | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Г</td><td>– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">У</td><td>– Учебная практика</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">П</td><td>– Производственная практика</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Р</td><td>– Преддипломная практика</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Х</td><td>– Нет обучения</td></tr> </table> | Г | – Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | У | – Учебная практика | П | – Производственная практика | Р | – Преддипломная практика | Х | – Нет обучения |
| Д   | – Теоретическое обучение                               |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
| Э   | – Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
| К   | – Экзаменационная сессия                               |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
| З   | – Каникулы   |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
| *   | – Зачетная неделя                                      |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
| *   | – Нерабочие праздничные дни                            |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
| Г   | – Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
| У   | – Учебная практика                                     |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
| П   | – Производственная практика                            |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
| Р   | – Преддипломная практика                               |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |
| Х   | – Нет обучения   |                          |   |  |   |                          |   |            |   |                   |   |                             |   |   |  |   |                    |   |                             |   |                          |   |                |

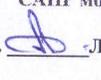
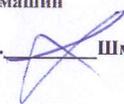
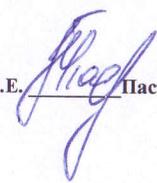
При расчете продолжительности обучения и каникул в указанную продолжительность не входят нерабочие праздничные дни. Все учебные занятия по дисциплинам попадающие на нерабочие праздничные дни, компенсируются в течение текущего семестра в период проведения данных видов учебных занятий в соответствии с приказом об утверждении календарного учебного графика на очередной учебный год (Приложение 2)

## 2. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ

КУРС	Теоретическое обучение		Экзаменационная сессия		Зачетная неделя	Учебная практика	Производственная практика	Преддипломная практика	Государственная итоговая аттестация		Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)	Каникулы	Нерабочие праздничные дни	ВСЕГО
									Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР				
I	17 2/6	17 1/6	3 2/6	3	0	2	0	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
II	17 2/6	17 1/6	3 2/6	3	0	0	2	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
III	17 2/6	17 1/6	3 2/6	3	0	0	2	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
IV	17 2/6	7 4/6	3 2/6	2	0	0	0	4	0	6 3/6	40 5/6	9	2 1/6	52
<b>ИТОГО</b>	128 3/6		24 2/6		0	2	4	4	0	6 3/6	169 2/6	30	8 4/6	208

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
и профилю подготовки САПР мобильных машин

Автор(ы)  Ли Р.И.  Лялин С.А.  Шмырин А.М.  Константинова И.С.  Перегудов Н.Е.  Пастухов М.А.  Волокитин М.А.

Документ одобрен на заседании ОПН

протокол № 1 от "27" 08 2018 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю  
Декан факультета инженеров транспорта  
 С.А. Ляпин

« 11 » 02 2019 г.

**ПРОГРАММА**

итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации)  
выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования

Направление подготовки: 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Профиль подготовки: «САПР мобильных машин»

Тип программы: академический

Квалификация выпускника: бакалавр

г. Липецк – 2019 г.

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИТОГОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ) ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА**

Государственная итоговая аттестация предназначена для определения практической и теоретической подготовленности специалиста к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», профилю «САПР мобильных машин» на основе приобретенных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, квалификационной характеристики выпускника и продолжения образования в магистратуре.

## **2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИТОГОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ) ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА**

Государственная итоговая аттестация по направлению 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», профилю «САПР мобильных машин», в соответствии с ФГОС ВО «Наземные транспортно-технологические комплексы» и ПО-09-2017 «Положение общеуниверситетское по государственной итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и магистратуры (Версия 3)» Липецкого государственного технического университета включает защиту выпускной квалификационной работы.

Содержание ВКР в виде совокупности заданий представлено в пункте 2.1. в компетентностном формате.

## 2.1. СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР) ВЫПУСКНИКА И ЕГО СООТНЕСЕНИЕ С СОВОКУПНЫМ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ ОБРАЗОВАНИЯ В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ ПО ОПОП ВО В ЦЕЛОМ

Коды	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ОПОП ВО	Совокупность оценочных заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы студента-выпускника вуза по ОПОП ВО			
		Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4
1	2	3	4	5	6
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	X			X
ОПК-4	способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач				X
ПК-1	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе		X	X	X
ПК-2	способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования	X			
ПК-3	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов		X	X	X
ПК-4	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов		X		

1	2	3	4	5	6
ПК-5	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин		X	X	
ПК-6	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования		X	X	
ПК-7	способность участвовать в разработке методов поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин		X	X	
ПК-8	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования			X	
ПК-9	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования		X	X	
ПК-10	способность участвовать в осуществлении поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин		X	X	

## **2.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) выпускников вуза**

### **Задание 1**

1.1 Провести анализ литературных источников: анализ технической литературы по теме проекта, патентный поиск по теме проекта;

1.2 Провести анализ информации, собранной в ходе преддипломной практики:

#### ***Сведения о предприятии***

Географическое положение предприятия. История предприятия. Техничко-экономические показатели, номенклатура и объемы выпускаемой продукции предприятия за последние 3...5 лет, организационные связи с предприятиями поставки сырья и сбыта готовой продукции.

Структура предприятия (состав основных производственных и вспомогательных подразделений). Генплан предприятия. Парк машин, перечень технологического оборудования для производства реализуемой продукции.

#### ***Технологическая часть отчета***

Показатели экспериментального, производственного или ремонтного цеха, в котором студент проходил практику (номенклатура и объемы выпускаемой продукции, технологическая планировка цеха с перечнем оборудования; списочный и явочный состав персонала цеха, обеспеченность сырьем (ремфондом).

Описание производственного процесса изготовления (ремонта) машины или оборудования. Анализ принятого на предприятии производственного процесса изготовления (ремонта) машины с указанием его недостатков, путей устранения недостатков и совершенствования процесса.

Технологическая документация на производственный процесс (карты эскизов, маршрутные и операционные карты разборки, механической обработки, наращивания, сборки и др.).

### ***Конструкторская часть отчета***

Конструкции аналогов и прототипа вновь проектируемого, реконструируемого или модернизируемого узла или агрегата транспортно-технологического средства с описанием принципа работы и техническими характеристиками. Конструкторская документация на прототип (чертежи общего вида, сборочные чертежи узлов, рабочие чертежи деталей и др.). Анализ конструктивных достоинств и недостатков, пути устранения недостатков и совершенствования конструкции.

Для проектов реконструкции или модернизации оборудования для ремонта машины или восстановления изношенной детали: конструкция приспособления, установки или стенда для разборки-сборки узлов и агрегатов, установки для восстановления деталей, стенда для обкатки и испытания, стапеля или кондуктора для сварки базисных деталей, окрасочное и моечное оборудование и др. Описание устройства, кинематическая схема, принцип работы, технические характеристики, технологические регулировки. Конструкторская документация на прототип (чертежи общего вида, сборочные чертежи узлов, рабочие чертежи деталей и др.). Анализ конструктивных достоинств и недостатков, пути устранения недостатков и совершенствования конструкции.

### ***Охрана труда***

Структура управления охраной труда на предприятии, финансирование охраны труда, сведения о травматизме за отчетный период, наличие вредных производств и экологическая безопасность.

## ***Приложение***

а) технологическая документация на производственный процесс изготовления (ремонта) машины или оборудования; б) конструкторская документация на прототип; в) другие материалы по усмотрению студента.

### **Задание 2**

В рамках конструкторской части проекта провести:

- функциональные расчёты по проектируемой машине с использованием ЭВМ (например «Тяговый расчёт и выбор основных параметров автомобиля», «Тяговый расчёт и выбор основных параметров трактора», «Оценка маневренности трактора», «Расчёт показателей плавности хода», «Расчёт показателей тормозной динамики»);
- выбор и расчет конструктивных параметров проектируемой машины (агрегата);
- прочностные расчёты (реализуемый профиль подготовки подразумевает, в том числе, использование конечно-элементного анализа сложонапряжённого состояния элементов проектируемой конструкции по выполненным 3D моделям деталей и/или 3D моделям сборочных единиц);
- оценку надежности спроектированной конструкции.

### **Задание 3**

В рамках технологической части проекта с учетом темы ВКР выполнить работы по одному из направлений:

- проектирование технологии сборки проектируемого узла;
- проектирование технологического процесса изготовления детали в среде САМ систем;
- проектирование технологического процесса восстановления детали.

### **Задание 4**

Провести технико-экономическую оценку эффективности предлагаемых решений.

### **3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ) ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА НА СООТВЕТСТВИЕ ИХ ПОДГОТОВКИ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАЗОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОПОП**

Государственная итоговая аттестация проводится в форме публичной защиты выпускной квалификационной работы. Во время защиты выпускник должен продемонстрировать овладение общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, соответствие его подготовки совокупному ожидаемому результату образования компетентностно-ориентированной ОПОП ВО по направлению 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», профилю «САПР мобильных машин».

### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИТОГОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ) ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА**

№	Название	Кол-во экз. в НТБ ЛГТУ
1	2	3
<b>4.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
1	Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: Учебное пособие [Текст]/ А.Ю. Ощепков. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 208 с	15
2	Богодухов С.И. Материаловедение. –М.: МИСИС, 2012 г. - 212 с.	15

3	Набоких В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / В.А. Набоких. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр “Академия”, 2012. – 240	12
4	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. высш. вчб. Заведений /А.И.Аристов, Л.И.Карпов, В.М.Приходько, Т.М.Раковщик.- 4-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 384 с	50
5	Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов /Г.Д.Крылова.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.- 671 с	15
6	Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов /Я.М.Радкевич, А.Г.Схиртладзе, Б.И.Локтионов.- 2-е изд., доп.- М.: Высш. Шк., 2006.- 800 с	15
7	Волгин В.В. Автосервис. Организация, управление, анализ/ В.В.Волгин. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2005. – 584 с	15
8	Грибут И.Э. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник/ И.Э. Грибут, В.М. Артюшенко, Н.П. Мазаева и др./ Под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М.: Альфа – М: ИНФРА – М, 2008. – 480 с.	10
9	Теория надежности: учебник для вузов/ В.А. Острейковский - М.: Высш.шк., 2008. – 463 с.	5
10	Теория надежности машин и металлоконструкций:/Беленький Д.М., Ханукаев М.Г.-Ростов Н/Д: «Феникс», 2004. – 608 с	3
11	Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов./А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др. – М.Машиностроения, 2005.-592 с.	10
12	Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" направления подготовки дипломированных специалистов "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы"/В.М. Шарипов. – М.: Машиностроение, 2009. – 592 с.	5
13	Проектирование полноприводных колесных машин: Учебник для вузов: В 3 т. Т. 1/ Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Г.И. Гладов и др. Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 496 с.	5
14	Проектирование полноприводных колесных машин: Учебник для вузов: В 3 т. Т. 2/ Б.А. Афанасьев, Л.Ф. Жеглов, В.Н. Зузов и др. Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 528 с.	12
15	Основы научных исследований/Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобин и др. – М.: ФОРУМ, 2009. – 272 с	15
16	Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем/В.П. Тарасик. – Мн.: «ДизайнПРО», 1997. – 640 с	8

17	4 Михелькевич В.Г., Радомский В.М. Основы научно-технического творчества/В.Г. Михелькевич, В.М. Радомский. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 320 с.	40
18	Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей: учебник для вузов [Текст] / В.Е.Ютт. - М.:Горячая линия-Телеком, 2006. - 440 с.	15
19	Набоких В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / В.А. Набоких. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 240 с.	70
20	Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/ Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2001. – 535 с	13
21	Основы технологии машиностроения: учебник для вузов/ Ямников А.С., Федоров Ю.Н., Шейнин Г.М. и др.; под ред. А.С. Ямникова. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. – 269 с.	8
22	Технология автомобиле- и тракторостроения: учебник для вузов / под ред. А.В. Победина. – М.: Издательский центр “Академия”, 2009. – 352 с.	8
23	Технология машиностроения: В 2 томах;/ Под ред. Г.Н. Мельникова. – М.: МГТУ им. Баумана, 2001. - 640 с.	15
24	Двигатели внутреннего сгорания в 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов [Текст] /под. ред. В. Н. Лукина. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.	10
25	Вахламов В. К. Автомобили: Основы конструкции [Текст] / В. К. Вахламов. М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 528 с.	12
26	Ерохов В. И. Легковые газобаллонные автомобили [Текст] /В. И. Ерохов.– М.: Академкнига, 2003. – 238 с	15
27	Мельников А.Ф. Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / А.Ф. мельников, В.Е. Ютт, В.В. Морозов и др., Под ред. А.Ф. Мельникова, В.В. Морозова. – М.: Издательский центр “Академия”, 2005. – 272 с	17
28	Панов Ю. В. Установка и эксплуатация газобаллонного оборудования автомобилей [Текст] / Ю. В. Панов. – М.: Академия, 2004. – 160 с.	10
29	Соснин Д. А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей [Текст] / Д. А. Соснин. – М.: Солон-Р, 2005. – 272 с	15
30	Автомобили/ А. В. Богатырев и др. М.: Колос, 2004. – 496 с.	20
31	Вахламов В. К. Автомобили: Основы конструкции/ В. К. Вахламов. М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 528 с	15
32	Болотов А. К. Конструкция тракторов и автомобилей/ А. К. Болотов, А. А. Лопарев, В. И. Судницын. М.: Колос, 2004 – 352 с	14
33	Пузанков А. Г. Автомобили: Устройство и техническое обслуживание/ А. Г. Пузанков. М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 640 с.	17

34	Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 2. Динамика и конструирование: Учебник для вузов/ Под. ред. В. Н. Луканина. – М.: Высшая школа, 2005. – 400 с.	15
35	Колчин А. И., Демидов В. П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. М.: Высш. школа, 2000. – 496с	15
36	Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов: Учебник/ И.С. Степанов, А.Н. Евграфов и др.; Под общ. Ред. В.М.Шарипова. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.-256 с.	25
37	Художественное конструирование. Проектирование и моделирование промышленных изделий: Учеб. под ред. З.Н. Быкова, Г.Б. Минервина.-М.:Высшая школа, 2010.-239 с	29
38	Половинкин А.И. Основы инженерного творчества/А.И. Половинкин. – М.: Машиностроение, 2011. – 368 с.	8
39	Проектирование полноприводных машин: В 2 т. Т. 1. Учеб. для вузов/Б.А. Афанасьев, Н.Ф. Бочаров, Л.Ф. Жеглов и др.; Под общ. Ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008.- 488 с.	45
40	Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы/ Н.Б Кириченко.-М.: Асадема, 2011.- 208 с.	5
41	Баженов, С. П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов [Текст] : учебник / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, Н. В. Носов. — 4-е изд., стер. — М. : Академия, 2011. — 336 с.	60
42	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: методические указания/ сост.: Ю.Е. Глазков, А.В. Прохоров, А.О. Хренников.- Тамбов: Изд-во ГОУ ВПиО ТГТУ, 2011.	edu.windows.ru
43	Зайцев Н.В. Эксплуатация и ремонт машинно-тракторного парка/Н.В. Зайцев, А.П. Акимов. [Текст] – М.: Колос, 1993. – 349 с.	10
44	Технология ремонта машин / Е.А. Пучин и др.; Под. ред. Е. А. Пучина. – М.: КолосС, 2007. – 488 с	15
45	Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов [Текст]: / Б. С. Васильев, Б. П. Долгополов, Г. Н. Доценко и др. Под ред. В. А. Зорина. – М.: Мастерство, 2001. – 512 с	10
46	Власов, В. М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учеб. / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов. – М.: Академия: Московские учебники, 2003. – 480 с	18
47	Дементьев, Ю.В. САПР в автомобиле- и тракторостроении: Учебник для студентов высш. учеб. заведений / Ю.В. Дементьев, Ю.С. Щетинин; Под. общ. ред. В.М. Шарипова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 224 с	20
48	Волгин В.В. Диагностика неисправностей легковых автомобилей / В.В. Волгин. – М.: АСТ: ООО «Издательство Астрель», 2005. – 104 с	12
49	Волгин В.В. Причины неисправностей легковых автомобилей \ В.В. Волгин. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2004. – 111 с	15
50	Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов / С.Ф. Головин, В.М. Коншин, А.В. Рубайлов и др.; Под ред. Е.С. Локшина. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 464 с	15

51	Благонравов А.А. Механические бесступенчатые передачи/А.А. Благонравов. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 202 с	18
52	Умняшкин В.А. Инерционные трансформаторы вращающего момента транспортных средств/В.А. Умняшкин, Н.М. Филькин, И.С. Набиев. Набережные Челны: Изд-во Камского гос. политехн. ин-та, 2004. – 153 с	11
53	Проектирование полноприводных колесных машин: Т 1. Учеб. для вузов /Б.А. Афанасьев, Н.Ф. Бочаров, Л.Ф. Жеглов и др.; Под общ. Ред. А.А. Полунгяна. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008.-488 с.	15
54	Коробейников А.Т., Лихачев В.С., Щолохов В.Ф. Испытания сельскохозяйственных тракторов.- М.: Машиностроение, 1985.- 240 с	10
55	Тарасик, В.П. Теория движения автомобиля: Учебник для вузов. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 478 с	20
56	Скотников, В.А. Основы теории и расчёта трактора и автомобиля / В.А.Скотников, А.А.Машенский, А.С.Солонский. – М.: Агропромиздат, 1986. – 383 с.	34
57	Барский, И.Б. Динамика трактора/ И.Б.Барский, В.Я.Анилович, Г.М.Кутьков. – М.: Машиностроение, 1973. – 352 с.	25
58	Гончаров, П.С. NX для конструктора машиностроителя [Текст]/ П.С. Гончаров. М.: ДМК Пресс, 2010. – 504 с	7
59	Концевич, В.Г. Твердотельное моделирование машиностроительных изделий в Autodesk Inventor [Текст]/ В.Г. Концевич. ДиаСофтЮП, ДМК Пресс, 2007. – 672 с	11
60	Autodesk Inventor Series 10. Основные принципы [ЭР]/ – Autodesk, Ink, 2005. – 302 с	10
61	Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) [Текст]/ К. Ли. СПб: Питер, 2004. – 560 с.	18
62	Концевич, В.Г. Твердотельное моделирование машиностроительных изделий в Autodesk Inventor [Текст]/ В.Г. Концевич. ДиаСофтЮП, ДМК Пресс, 2007. – 672 с	10
63	Присекин, В.Л. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел: учебник [Текст]/ В.Л. Присекин, Г.И. Расторгуев. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 238 с	15

#### 4.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1	Лабораторный практикум по дисциплине В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы. УП лабораторный практикум/ В.А. Стуканов.-М.:Форум-Инфра-М, 2013.	15
2	Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: Учебное пособие. /В.В.Носов.- 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2012.- 384 с	10
3	Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов» [Текст] / Ли Р. И., Липецк: ЛГТУ, 2013. 78 с	10
4	Материалы центра «Каскад» МГТУ им. Н.Э. Баумана [ЭР]/ П.К. Кузьмик.	15

5	Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. Учебное пособие для студентов вузов [Текст]/ И.Б.. Рыжков. - М.: Лань, 2012.-325 с	15
6	СТО-13-2016. Стандарт организации. Студенческие работы. Общие требования к оформлению. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2016. – 36 с	15
7	Ли, Р. И. Технологии восстановления и упрочнения деталей автотракторной техники [Текст]: учеб. пособие / Р. И. Ли – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2014. – 379 с	15
8	Ли, Р. И. Лабораторный практикум по дисциплине «Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов» [Текст]: учеб. пособие / Р. И. Ли, А. В. Бутин, С. А. Дмитриев, Ф. А. Кирсанов – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2013. – 150 с	15
9	Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов» [Текст] / Ли Р. И., Липецк: ЛГТУ, 2013. 78 с	15
10	Ли, Р. И. Основы научных исследований [Текст]: учеб. пособие / Р. И. Ли – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2013. – 188 с.	15
11	Волгин В.В. Автосервис: Производство и менеджмент: Практическое пособие/ В.В.Волгин. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2004. – 440 с.	10
12	Бондаренко В.А. Лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте: Учебное пособие/ В.А.Бондаренко, Н.Н.Якунин, И.В.Игнатова, В.Я. Климонтон. – М.: Машиностроение, 2003. – 464 с	5
13	Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: Учеб. пособ. для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. М.: Высш. шк., 2008. – 278 с	19
14	Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 2. Производство деталей машин: Учеб. пособ. для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. М.: Высш. шк., 2008. – 295 с.	6
15	Технология конструкционных материалов: Учебное пособие для вузов/ под ред. М.А. Шатерика. – СПб.: Политехника, 2005. – 597 с.	15
16	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений, режущих инструментов. /Под ред. С.Н.Корчака. – М.: Машиностроение, 1988. – 352 с	15
17	Обработка металлов резанием. Справочник технолога; /Под ред. А.А. Попова. – М.: Машиностроение, 1990. – 736 с	15
18	Справочник по конструкционным материалам: Справочник/ Б.Н. Арзамасов, Т.В. Соловьева, С.А. Герасимов и др.; Под ред. Б.Н. Арзамасова, Т.В. Соловьевой. – М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2005. – 640с.	23
19	Конструкционные и защитно-отделочные материалы [Текст]: уч. пособие/А.А. Зюзин, Б.Н. Казьмин. – Липецк: ЛГТУ, 2008. - 178 с.	50

20	Технологическое обеспечение надежности деталей и сборочных единиц машин [Текст]: уч. пособие в 2-х ч. Ч.1. Механическая обработка, контроль, сборка/А.А. Зюзин, Б.Н. Казьмин. – Липецк: ЛГТУ, 2009. - 245 с	50
21	Основы теории надежности: Учебное пособие. Автор/создатель: Кокушин Н.Н., Тихонов А.А., Петров С.Г., Головкин В.Е., Ключкин И.В. 2011	edu.windows.ru
22	Основы надежности и ремонта транспортных средств специального назначения: Учебное пособие. Автор/создатель: Леонтьев А.Н., Соловьев А.А., Расщупкин В.П., Корытов М.С. Год: 2010	edu.windows.ru
23	Обеспечение и повышение надежности деталей и сборочных единиц машин: Учебное пособие/А. А. Зюзин, В. В. Решетов. - Липецк: ЛГТУ 2002. - 53с	50
24	Автомобильные и тракторные двигатели. Курсовое проектирование./Под ред. А. П. Уханова. Пенза, 2005. – 192с	20
25	Михайлов В.А. Средства нормализации микроклимата и оздоровления воздушной среды в кабинах трактора. Учебное пособие под об.ред Шарипова В.М.. [Текст]/ А.А. Михайлов, Н.Н. Шарипова. – М.:МГТУ «МАМИ», 2002.- 90 с	10
26	Баженов С.П. Проектирование тяговых и транспортных машин: Учеб. пособие/С.П. Баженов: Липецк. гос. техн. ун-т. Липецк: 1999. – 81 с	25
27	Технические жидкости: Учебное пособие. Автор/создатель: Лиханов В.А., Лопатин О.П. Год: 2005	edu.windows.ru
28	Бобович Б.Б. Утилизация автомобилей и автокомпонентов [Текст]: учеб. пособие / Б.Б. Бобович. – М.: Форум, 2011. – 167 с	15
29	Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Теорет. и практич. аспекты: уч. пособие для студентов высш. учеб. заведений / В.С. Малкин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009 – 288 с	15
30	Ли Р. И. Практикум по дисциплине «Надежность технических систем». Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2008. – 81 с	30
31	Ли, Р. И. Практикум по дисциплине «Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования». Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2009. – 81 с	30
32	Ли Р.И. Технологии восстановления деталей металлургических машин и оборудования: учеб. пособие / Р.И.Ли, А.П. Жильцов – Липецк: ЛГТУ, 2007. -316 с	30
33	Баженов, С.П. Основы систем автоматизированного проектирования в автомобиле-и тракторостроении. Учеб. пособие. Часть 1. / С.П. Баженов, С.В. Носов, Н.Н. Азовцев. – Липецк: ЛГТУ, 2003, 53 с	25
34	Баженов С.П. Бесступенчатые передачи тяговых и транспортных машин: Учебное пособие/С.П. Баженов. Липецк: ЛГТУ, 2003. – 81 с	25
35	Белов С.М., Солонский А.С. Тракторы: Ч.4. Испытания. Учебное пособие для вузов /под общ. ред. В.В.Гуськова.- М.: Высшая школа, 1986.-182 с	30
36	Победин А.В. Учебное пособие по курсу "Испытания тракторов"- Волгоград: ВолгПИ, 1984.- 96 с	20

37	Баженов С.П. Основы теории гусеничных машин: учеб.пособ. / С.П. Баженов. – Липецк: ЛГТУ, 2006. – 278 с	25
38	Анилович, В.Я. Конструирование и расчёт сельскохозяйственных тракторов: справочное пособие / В.Я.Анилович, Ю.Т.Водолажченко. – М.: Машиностроение, 1976. – 456 с.	15
39	Большаков, В. П. 3D-моделирование в AutoCAD,КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex [Текст] : учебный курс / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев. — СПб. : Питер, 2011. — 336 с.	20
40	Соснин, Д.А. Новейшие автомобильные электронные системы [Текст]. Учебное пособие для специалистов по ремонту автомобилей, студентов и преподавателей ВУЗов и колледжей/ Д.А. Соснин, В.Ф. Яковлев. М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 240 с	15
41	Барботько, А.И. Основы теории математического моделирования: Учебное пособие [Текст]/ А.И. Барботько, А.О. Гладышкин. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2009. – 212 с.	10
42	Тарасевич, Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс: Учебное пособие [Текст]/ Ю.Ю. Тарасевич. – М.: Едиториал УРСС. – 152 с	15
43	Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: Учебное пособие [Текст]/ А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 464 с	15
44	Мычко В.С. <u>Основы технологии машиностроения</u> : учебное пособие/ Мычко В.С.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 382 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20244">http://www.iprbookshop.ru/20244</a>
45	Малюх В. Введение в современные САПР [Электронный ресурс]: курс лекций / Малюх В. – Электрон. текстовые данные. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 192 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/7953">http://www.iprbookshop.ru/7953</a>

#### **4.3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

1. CAD - системы: NX, SolidWorks, Autodesk Inventor, Solid Edge, КОМПАС-3D V9;
2. Специализированные ресурсы в сети Internet по CAD/ CAE системам NX, SolidWorks, Autodesk Inventor, Solid Edge, КОМПАС-3D V9;
3. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности;
4. <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» - каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно-методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания;
5. <http://www.gumfak.ru/filosof.shtml> [Электронный ресурс]. Электронная гуманитарная библиотека;
6. <http://www.humanities.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование»;
7. <http://www.gramma.ru> [Электронный ресурс]. Культура письменной речи;
8. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности;
9. <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» - каталог образовательных Интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно-методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания, научные материалы, программные продукты. База данных включает 59 542 ссылки и 1 158 категории;
10. <http://citeseer.ist.psu.edu> [Электронный ресурс]. Цифровая библиотека научной литературы CiteSeer.

#### 4.4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, указанным в п. 4.1, 4.2, 4.3, может быть осуществлен в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационарной индукционной системы для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», профиль подготовки «САПР мобильных машин»

Авторы

д.т.н., проф. Ли Р.И

к.т.н., доцент Перегудов Н.Е.

Документ одобрен на заседании ОПН от «11» 02 2019 г., протокол № 5.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Липецкий государственный технический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИТ

  
\_\_\_\_\_ ( С.А. Ляпин  
« 11 » \_\_\_\_\_ 02 \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

(Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

Направление подготовки: 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Профиль подготовки: «САПР мобильных машин»

Тип программы: академический

Квалификация выпускника: бакалавр

## 1. Цели практики

Целями учебной практики являются:

- разъяснение сущности и значения информации в развитии современного общества;
- ознакомление с методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации;
- приобретение студентами навыков работы с компьютером как средством управления информацией и в глобальных компьютерных сетях;
- ознакомление студентов со стандартами безопасности и правилами эксплуатации вычислительной техники;
- предоставление информации об устройстве и технических характеристиках составных частей персональных ЭВМ, их взаимодействии между собой;
- развитие способности самостоятельно осуществлять информационный поиск;
- ознакомление с особенностями построения двух- и трёхмерных моделей машиностроительных деталей;
- ознакомление студентов с прикладными библиотеками системы проектирования Компас-3D.

## 2. Задачи учебной практики

Задачами учебной практики являются: ознакомление студентов с устройством системного блока IBM-совместимого компьютера, принципами взаимодействия его периферийных устройств, топологией компьютерных сетей, стандартами безопасности мониторов и системных блоков; формирование навыков работы в текстовых редакторах, системе трехмерного моделирования Компас-3D и ее приложениями.

## 3. Место учебной практики в структуре ОПОП ВО

Учебная практика входит в Блок 2 - «Практики» ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Учебная практика базируется на знаниях технических наук, полученных в средней школе, а также дисциплинах: «Информатика», «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика».

Для освоения данного вида практики студент должен

### **Знать:**

- основные правила построения плоских чертежей деталей и сборочных единиц;
- требования ЕСКД к оформлению чертежной документации;
- принципы построения компьютерной архитектуры;
- основные правила работы с ЭВМ;

### **Уметь:**

- выполнять эскизы типовых машиностроительных деталей и их узлов;
- представлять пространственную структуру деталей и сборочных единиц по их проекциям;
- пользоваться сетевыми технологиями и Internet для поиска требуемой информации;

### **Владеть:**

- навыками построения изометрических проекций простейших объемных фигур;
- навыками работы с текстовыми редакторами;
- методикой построения основных видов деталей и сборочных единиц по готовым изделиям.

Прохождение учебной практики есть предшествующий этап для изучения таких дисциплин, как: «Основы САД наземных транспортно-технологических комплексов», «Основы САЕ наземных транспортно-технологических комплексов», «Основы САМ наземных транспортно-технологических комплексов».

#### **4. Формы проведения учебной практики**

Настоящая учебная практика является стационарной и непрерывной. Проведение учебной практики планируется в виде ознакомительных лекций и выполнения студентами лабораторных работ с использованием ЭВМ, тестового опроса. Испытанием промежуточного контроля является зачет.

#### **5. Место и время проведения учебной практики**

Местом проведения учебной практики является лаборатория САПР (ауд. 504) кафедры «Транспортные средства и техносферная безопасность», оснащённая необходимым количеством персональных ЭВМ, включённых в локальную сеть ЛГТУ и имеющих выход в Internet. Время проведения – три недели после завершения сессии второго семестра первого года обучения согласно учебному плану.

#### **6. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения учебной практики**

В результате прохождения учебной практики студент должен приобрести следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-7);

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов (ПК-4).

В результате прохождения учебной практики студент должен:

1) Знать: Классификацию корпусов, процессоров, материнских плат, внешних устройств системной платы и периферийных устройств IBM-совместимых компьютеров; основные разделы BIOS; правила безопасной работы с IBM-совместимым компьютером; правила работы с текстовыми редакторами: Microsoft Word, Microsoft Excel, пакетом Open Office; основные приёмы получения трехмерных моделей; основные формообразующие операции для создания трехмерных моделей; основные приемы разработки 2D-моделей в системе Компас-3D;

2) Уметь: Объяснять назначение основных устройств компьютера; корректно выполнять сборку компьютера из предложенного набора компонентов и дать заключение об их работоспособности; выполнять настройку основных разделов базовой системы ввода-вывода; выполнять построение трехмерной модели готового изделия или детали по ее двухмерному эскизу; пользоваться менеджером библиотек и справочником материалов системы проектирования Компас-3D;

3) Владеть: Навыками установки и подключения комплектующих устройств в корпус компьютера, установки операционной системы; методами организации компьютерных сетей; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками использования параметрической технологии системы Компас-3D, импортирования документов в другие системы автоматизированного проектирования.

#### **7. Структура и содержание учебной практики**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, в том числе: 36 часов – лекции; 35 часов – лабораторные работы; 31 часа – самостоятельная работа студентов; 6 часов – промежуточный контроль (зачет).

## 7.1 Структура учебной практики

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Лек	Лаб	СРС	Инд	Практ.	
1	<b>Инструктаж по технике безопасности</b>	1	-	0,15	-	-	-
2	<b>Системный блок персонального IBM-совместимого компьютера</b>	13	9	6,45	-	-	Оценка знаний при сдаче лаб. раб.
3	<b>Периферийные устройства</b>	2	-	0,3	-	-	-
4	<b>Сети</b>	2	2	1,3	-	-	Оценка знаний при сдаче лаб. раб.
5	<b>Стандарты безопасности мониторов и системных блоков</b>	2	-	7,8	-	-	Тест по разделам 2-5
6	<b>Текстовые редакторы</b>	2	2	1,3	-	-	Оценка знаний при сдаче лаб. раб.
7	<b>IT технологии в проектировании машиностроительных изделий</b>	2	-	0,3	-	-	-
8	<b>Средства разработки 3D-моделей в системе Компас-3D</b>	5	10	5,75	-	-	Оценка знаний при сдаче лаб. раб.
9	<b>Средства разработки 2D-моделей в системе Компас-3D</b>	5	10	5,75	-	-	Оценка знаний при сдаче лаб. раб.
10	<b>Прикладные библиотеки системы проектирования Компас-3D</b>	2	2	1,9	-	-	Оценка знаний при сдаче лаб. раб.
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>		36	35	31	-	-	
				6			<b>Зачет</b>

## 7.2 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела практики	Содержание раздела	Формируемые компетенции
1	<b>Инструктаж по технике безопасности</b> 1 час	Знакомство с рабочим местом, правилами выполнения, оформления и защиты лабораторных работ. Персонализация работы студентов в локальной сети ЛГТУ и их выхода в сеть Internet во время занятий в лаборатории САПР кафедры «Транспортные средства и техносферная»	ОПК-7

№ п/п	Наименование раздела практики	Содержание раздела	Формируемые компетенции
2	<b>Системный блок персонального IBM-совместимого компьютера</b> 13 часов	<p><u>Лекция 1.</u> Классификация корпусов и блоков питания компьютеров. Установка комплектующих устройств и подключение питания. Системная плата: классификация, основные компоненты и их взаимодействие. Стандарты питания системных плат. 3 часа</p> <p><u>Лекция 2.</u> Классификация процессоров по форм-фактору, напряжению питания, их применяемость. Архитектура и работа процессоров. Совместимость системных плат с процессорами. Меры предосторожности при установке и эксплуатации процессоров. Чипсеты и их классификация. Понятие интерфейса. Интерфейсные шины IDE, SCSI, SATA, ISA, PCI, AGP, PCI-Express. Последовательные и параллельные порты и стандарты передачи данных. 3 часа</p> <p><u>Лекция 3.</u> Внешние устройства системной платы: видеокарты, звуковые карты, сетевые карты, платы обработки изображений и контроллеров устройств. Их классификация, назначение, принцип действия, совместимость с системными платами и процессорами. Внешние и внутренние модемы, их классификация, настройка и потребительские качества. 3 часа</p> <p><u>Лекция 4.</u> Устройства хранения информации, их назначение, классификация, применяемость в персональных компьютерах, основные интерфейсы и правила эксплуатации. 3 часа</p> <p><u>Лекция 5.</u> Назначение и классификация BIOS, ее основные разделы и настройка. 1 час</p>	ОПК-7, ПК – 4
3	<b>Периферийные устройства</b> 2 часа	Внешние устройства ввода и вывода информации, их назначение, классификация, применяемость, основные интерфейсы.	ОПК-7, ПК – 4
4	<b>Сети</b> 2 часа	Организация компьютерных сетей. Протоколы. Организация обмена информацией по сетям и настройка сетевых подключений. Защита информации в сетях.	ОПК-7, ПК – 4
5	<b>Стандарты безопасности мониторов и системных блоков</b> 2 часа	Стандарты безопасности MPRII, TCO92/95/99. Комплектация рабочего места инженера-проектировщика в соответствии с нормами безопасности работы. Правила безопасной работы с IBM-совместимым компьютером. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».	ОПК-7, ПК – 4
6	<b>Текстовые редакторы</b> 2 часа	Текстовые редакторы в операционной системе Windows (Microsoft Word, Microsoft Excel, пакет Open	ОПК-7,

№ п/п	Наименование раздела практики	Содержание раздела	Формируемые компетенции
		Office): создание документа, правила работы, основные возможности, импорт-экспорт объектов, элементы управления.	ПК – 4
7	<b>IT технологии в проектировании машиностроительных изделий</b> 2 часа	2D-чертежи, 3D-модели, цифровые макеты изделий, управление проектами, функциональное проектирование	ОПК-7, ПК – 4
8	<b>Средства разработки 3D-моделей в системе Компас-3D</b> 5 часов	<u>Лекция 1.</u> Трёхмерные модели: основные приёмы получения трёхмерных моделей, основные формообразующие операции для создания трехмерных моделей 3 часа  <u>Лекция 2.</u> Параметризация эскизов 2 часа	ОПК-7, ПК – 4
9	<b>Средства разработки 2D-моделей в системе Компас-3D</b> 5 часов	<u>Лекция 1.</u> Особенности создания 2D-чертежей: генерация видов из 3D-моделей, локальные и глобальные привязки, графические примитивы, настройка интерфейса программы Компас. 3 часа  <u>Лекция 2.</u> Нанесение размеров и других норм точности на чертежах. Справочник материалов. Работа со слоями. Импорт-экспорт документов. Вывод документов на печать. 2 часа	ОПК-7, ПК – 4
10	<b>Прикладные библиотеки системы проектирования Компас-3D</b> 2 часа	Конструкторская библиотека. Библиотека стандартных изделий. Расчет и построение (Компас-Shaft, Компас-Spring).	ОПК-7, ПК – 4

### 7.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Название лабораторной работы	Количество часов
1	Изучение общего устройства системного блока персонального компьютера	2
2	Изучение схемотехники материнской платы	2
3	Изучение внешних устройств материнской платы	2
4	Изучение устройств хранения информации современных ЭВМ	2
5	Изучение базовой системы ввода-вывода (BIOS)	1
6	Изучение принципов организации компьютерных сетей	2
7	Изучение основных приемов работы в текстовых редакторах	2
8	Изучение основных приемов получения трехмерных моделей	2
9	Основные формообразующие операции для получения трехмерных моделей. Операция выдавливания	2
10	Основные формообразующие операции для получения трехмерных моделей. Операция вращения	2
11	Основные формообразующие операции для получения трехмерных моделей.	2

	Кинематическая операция	
12	Изучение параметрической технологии создания основания детали	2
13	Генерация стандартных видов, видов по стрелке, видов с разрывом и произвольных видов трехмерной модели	2
14	Генерация разрезов, сечений, выносных элементов, местных видов и местных разрезов трехмерной модели	2
15	Построение графических примитивов в документах Компас-графика	2
16	Настройка параметров системы Компас-3D	2
17	Нанесение обозначений на чертежах системы Компас-3D	2
18	Работа с библиотеками системы Компас-3D	2

### 8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике

№ п/п	Раздел дисциплины, общая трудоемкость в часах	Виды учебной работы, трудоемкость каждого вида в часах	Используемые активные образовательные технологии	Количество занятий, проводимых с использованием активных образовательных технологий
1	2	3	4	5
1	<b>2. Системный блок персонального IBM-совместимого компьютера,</b> 28,45 часа	Лекции, 13 час.	Презентация с использованием мультимедийных средств (Лекция 1- Лекция 5);	13 час.
		Лабораторные работы, 9 час.	Работа в малых группах (Лаб. раб.№1–Лаб. раб.№4)	8 час.
2	<b>3. Периферийные устройства,</b> 2,3 часа	Лекция, 2 часа	Презентация с использованием мультимедийных средств	2 часа
3	<b>6. Текстовые редакторы,</b> 5,3 часа	Лекция, 2 часа	Презентация с использованием мультимедийных средств	2 часа
4	<b>7. IT технологии в проектировании машиностроительных изделий,</b> 2,3 часа	Лекция, 2 часа	Презентация с использованием мультимедийных средств	2 часа
5	<b>8. Средства разработки 3D-моделей в системе Компас-3D,</b> 20,75 часа	Лекции, 5 час.	Компьютерная симуляция; (Лекция 1, Лекция 2)	5 час.
		Лабораторные работы, 10 час.	Компьютерное моделирование (ЛР№8 - ЛР№11)	8 час.
6	<b>9. Средства разработки 2D-моделей в системе Компас-3D,</b> 20,75 часа	Лекции, 5 час.	Презентация с использованием мультимедийных средств (Лекция 1, Лекция 2)	5 часа
7	<b>10. Прикладные библиотеки системы проектирования</b>	Лекция, 2 часа	Компьютерная симуляция; презентация с использованием мультимедийных средств	2 часа

Компас-3D, 5,9 часа	Лабораторная ра- бота, 2 часа	Компьютерное моделирование и анализ практических резуль- татов; (ЛР№18)	2 часа
Всего часов, с указанием доли занятий с применением активных технологий			49 (69%)

## 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике

Контрольные вопросы по разделу «Системный блок IBM PC-совместимого персонального компьютера.

1. Что такое DMA?
2. Какая из перечисленных шин данных является самой производительной?
3. По каким интерфейсам подключается жесткий диск?
4. Установите правильное соответствие шины и частоты.
5. Выберите правильное соответствие проводов разъема блока питания питающим напряжениям.
6. Укажите пиковую пропускную способность Serial ATA.
7. На каком расстоянии стандарты MPR нормируют безопасный уровень электромагнитных излучений?
8. На каком расстоянии стандарты TCO нормируют уровень электромагнитных излучений?
9. Какие стандарты безопасности существуют?
10. С помощью каких мероприятий необходимо защитить оператора от поражения электрическим током?
11. Какие интерфейсы позволяют подключение и отключение устройств без снятия питающих напряжений?
12. Где хранится информация о программах, запускаемых при загрузке операционной системы?
13. Что такое стриммер?
14. Что такое чипсет?
15. Как определить частоту работы шины данных процессора?
16. Укажите эквивалентную частоту режиму AGP 4x.
17. Выберите вариант, где приведена неправильная классификация жестких дисков.
18. Какое излучение присутствует в мониторе?
19. Для чего предназначен защитный экран монитора?
20. Выберите неправильное утверждение, относящееся к стандарту безопасности TCO-99.
21. Какое устройство осуществляет связь процессора с памятью?
22. Как осуществляется связь жесткого диска с памятью?
23. Укажите скорость передачи данных по сети.
24. Где у CRT-монитора регистрируется наибольшее излучение.
25. Что такое кэш (cash)?
26. Выберите наиболее медленную шину из перечисленных.
27. Что устанавливается в разъем AGP?
28. Что подсоединяется к системной плате по интерфейсу Serial ATA?
29. Какой стандарт безопасности предъявляет требования к безопасной утилизации компьютеров?
30. Что требует обязательного принудительного охлаждения в процессе работы?
31. Выберите правильное расположение интерфейсных шин компьютера в порядке возрастания пропускной способности.
32. Можно ли подключать включенный принтер с помощью разъема USB к включенному компьютеру?
33. Можно ли присоединять включенный принтер с помощью разъема LPT к включенному компьютеру?
34. От каких факторов зависит стабильность хранения информации в компьютере?
35. Как правильно соединить кабель FDD или HDD с разъемом на системной плате?
36. Можно ли подсоединить жесткий диск с интерфейсом IDE к системной плате при включенном компьютере?

37. Можно ли подсоединить жесткий диск с интерфейсом Serial ATA к системной плате при включенном компьютере?
38. Какие устройства нельзя подсоединить к последовательному порту СОМ компьютера?
39. Какие устройства нельзя подсоединить к параллельному порту компьютера?
40. Выберите мероприятие, наиболее полно обеспечивающее информационную безопасность на предприятии?

Контрольные вопросы по работе с системой Компас-3D.

1. Настройка интерфейса системы проектирования Компас-3D.
2. Виды привязок и их использование при выполнении двухмерных построений (локальные и глобальные привязки).
3. Геометрическая панель (создание и редактирование объектов).
4. Нанесение размерных линий, изменение параметров размерной надписи.
5. Обозначения на чертеже (указание отклонений формы, расположения поверхностей, базовых элементов), справочник материалов.
6. Основные виды операций. Способы редактирования элементов построений с их помощью.
7. Параметризация эскизов: типы ограничений, автоматическое и ручное наложение связей, ассоциативность.
8. Виды, слои, импорт-экспорт документов.
9. Вывод документов на печать.
10. Основные измерения, снятие значений параметров с чертежа (геометрический калькулятор).
11. Создание спецификаций.
12. Прикладные библиотеки системы проектирования Компас-3D (конструкторская библиотека).
13. Прикладные библиотеки системы проектирования Компас-3D (Компас-SHAFT, Компас-GEARS).
14. Создание трёхмерных моделей в системе Компас-3D (основные операции).
15. Создание трёхмерной модели из нескольких формообразующих элементов операцией выдавливания.
16. Создание трёхмерной модели из нескольких формообразующих элементов операцией вращения.
17. Создание трёхмерной модели из нескольких формообразующих элементов кинематической операцией.
18. Создание сборки в системе Компас-3D (основные сопряжения).
19. Средства интеграции ПО САПР.
20. Векторизация растровых изображений.
21. Принципы координирования растровых изображений.

## 10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По итогам учебной практики студенты сдают зачёт. На подготовку отводится 6 часов СРС. К зачёту допускаются учащиеся, прошедшие запланированное тестирование и отчитавшиеся по всем запланированным работам. Время проведения аттестации – последний день прохождения учебной практики.

### 10.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Сроки и формы контроля компетенций

№ п/п	Компетенция	Форма контроля	Семестр
ОПК-7	- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1. Зачет по дисциплине	2

ПК-4	- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	1 Зачет по дисциплине	2
------	--	-----------------------	---

## 10.2 Фонды оценочных средств

### Вопросы дисциплины «Учебная практика»

#### 10.2.1 Контрольные вопросы по разделу «Системный блок IBM PC-совместимого персонального компьютера

1. Что такое DMA? (ОПК-7, ПК-4)
2. Какая из перечисленных шин данных является самой производительной? (ОПК-7, ПК-4)
3. По каким интерфейсам подключается жесткий диск? (ОПК-7, ПК-4)
4. Установите правильное соответствие шины и частоты. (ОПК-7, ПК-4)
5. Выберите правильное соответствие проводов разъема блока питания питающим напряжениям. (ОПК-7, ПК-4)
6. Укажите пиковую пропускную способность Serial ATA. (ОПК-7, ПК-4)
7. На каком расстоянии стандарты MPR нормируют безопасный уровень электромагнитных излучений? (ОПК-7, ПК-4)
8. На каком расстоянии стандарты TCO нормируют уровень электромагнитных излучений? (ОПК-7, ПК-4)
9. Какие стандарты безопасности существуют? (ОПК-7, ПК-4)
10. С помощью каких мероприятий необходимо защитить оператора от поражения электрическим током? (ОПК-7, ПК-4)
11. Какие интерфейсы позволяют подключение и отключение устройств без снятия питающих напряжений? (ОПК-7, ПК-4)
12. Где хранится информация о программах, запускаемых при загрузке операционной системы? (ОПК-7, ПК-4)
13. Что такое стриммер? (ОПК-7, ПК-4)
14. Что такое чипсет? (ОПК-7, ПК-4)
15. Как определить частоту работы шины данных процессора? (ОПК-7, ПК-4)
16. Укажите эквивалентную частоту режиму AGP 4x. (ОПК-7, ПК-4)
17. Выберите вариант, где приведена неправильная классификация жестких дисков. (ОПК-7, ПК-4)
18. Какое излучение присутствует в мониторе? (ОПК-7, ПК-4)
19. Для чего предназначен защитный экран монитора? (ОПК-7, ПК-4)
20. Выберите неправильное утверждение, относящееся к стандарту безопасности TCO-99. (ОПК-7, ПК-4)
21. Какое устройство осуществляет связь процессора с памятью? (ОПК-7, ПК-4)
22. Как осуществляется связь жесткого диска с памятью? (ОПК-7, ПК-4)
23. Укажите скорость передачи данных по сети. (ОПК-7, ПК-4)
24. Где у CRT-монитора регистрируется наибольшее излучение. (ОПК-7, ПК-4)
25. Что такое кэш (cash)? (ОПК-7, ПК-4)
26. Выберите наиболее медленную шину из перечисленных. (ОПК-7, ПК-4)
27. Что устанавливается в разъем AGP? (ОПК-7, ПК-4)
28. Что подсоединяется к системной плате по интерфейсу Serial ATA? (ОПК-7, ПК-4)
29. Какой стандарт безопасности предъявляет требования к безопасной утилизации компьютеров? (ОПК-7, ПК-4)
30. Что требует обязательного принудительного охлаждения в процессе работы? (ОПК-7, ПК-4)
31. Выберите правильное расположение интерфейсных шин компьютера в порядке возрастания пропускной способности. (ОПК-7, ПК-4)
32. Можно ли подключать включенный принтер с помощью разъема USB к включенному компьютеру? (ОПК-7, ПК-4)
33. Можно ли присоединять включенный принтер с помощью разъема LPT к включенному компьютеру? (ОПК-7, ПК-4)

34. От каких факторов зависит стабильность хранения информации в компьютере? (ОПК-7, ПК-4)
35. Как правильно соединить кабель FDD или HDD с разъемом на системной плате? (ОПК-7, ПК-4)
36. Можно ли подсоединить жесткий диск с интерфейсом IDE к системной плате при включенном компьютере? (ОПК-7, ПК-4)
37. Можно ли подсоединить жесткий диск с интерфейсом Serial ATA к системной плате при включенном компьютере? (ОПК-7, ПК-4)
38. Какие устройства нельзя подсоединить к последовательному порту СОМ компьютера? (ОПК-7, ПК-4)
39. Какие устройства нельзя подсоединить к параллельному порту компьютера? (ОПК-7, ПК-4)
40. Выберите мероприятие, наиболее полно обеспечивающее информационную безопасность на предприятии? (ОПК-7, ПК-4)

#### 10.2.2 Контрольные вопросы по работе с системой Компас-3D

1. Настройка интерфейса системы проектирования Компас-3D. (ОПК-7, ПК-4)
2. Виды привязок и их использование при выполнении двухмерных построений (локальные и глобальные привязки). (ОПК-7, ПК-4)
3. Геометрическая панель (создание и редактирование объектов). (ОПК-7, ПК-4)
4. Нанесение размерных линий, изменение параметров размерной надписи. (ОПК-7, ПК-4)
5. Обозначения на чертеже (указание отклонений формы, расположения поверхностей, базовых элементов), справочник материалов. (ОПК-7, ПК-4)
6. Основные виды операций. Способы редактирования элементов построений с их помощью. (ОПК-7, ПК-4)
7. Параметризация эскизов: типы ограничений, автоматическое и ручное наложение связей, ассоциативность. (ОПК-7, ПК-4)
8. Виды, слои, импорт-экспорт документов. (ОПК-7, ПК-4)
9. Вывод документов на печать. (ОПК-7, ПК-4)
10. Основные измерения, снятие значений параметров с чертежа (геометрический калькулятор). (ОПК-7, ПК-4)
11. Создание спецификаций. (ОПК-7, ПК-4)
12. Прикладные библиотеки системы проектирования Компас-3D (конструкторская библиотека). (ОПК-7, ПК-4)
13. Прикладные библиотеки системы проектирования Компас-3D (Компас-SHAFT, Компас-GEARS). (ОПК-7, ПК-4)
14. Создание трёхмерных моделей в системе Компас-3D (основные операции). (ОПК-7, ПК-4)
15. Создание трёхмерной модели из нескольких формообразующих элементов операцией выдавливания. (ОПК-7, ПК-4)
16. Создание трёхмерной модели из нескольких формообразующих элементов операцией вращения. (ОПК-7, ПК-4)
17. Создание трёхмерной модели из нескольких формообразующих элементов кинематической операцией. (ОПК-7, ПК-4)
18. Создание сборки в системе Компас-3D (основные сопряжения). (ОПК-7, ПК-4)
19. Средства интеграции ПО САПР. (ОПК-7, ПК-4)
20. Векторизация растровых изображений. Принципы координирования растровых изображений. (ОПК-7, ПК-4)

#### 10.3 Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

Уровни освоения дисциплины оцениваются согласно требованиям, изложенным в паспорте каждой из указанных компетенций, где раскрыты требования к пороговому и повышенным уровням освоения.

Оценка проводится по 100-бальной системе, при этом пороговому уровню соответствует 53-70 баллов, повышенному - 70 -100.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

а) основная литература:

1. Горнец, Н.Н. ЭВМ и периферийные устройства. Компьютеры и вычислительные системы [Текст]: учеб. для вузов / Н.Н. Горнец, А.Г. Рощин. – М.: Академия, 2012. – 240 с.

б) дополнительная литература:

1. Самсонов В. В., Красильникова Г. А. Автоматизация конструкторских работ в среде компас-3d 2008.

2. Ганин Н. Б. Проектирование в системе компас-3d 2008.

3. Борисов Артем Владимирович. Компас. разработка 3-d моделей и их чертежей 2009.

4. Большаков, В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex [Текст] : учебный курс / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев. — СПб. : Питер, 2011. — 336 с.: ил. — (С диском).

5. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учеб. пособие / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко. — М. : КНОРУС, 2013. — 376 с.

6. Левин, А. Ш. Самоучитель работы на компьютере [Текст] / А. Ш. Левин. — 7-е изд.— СПб. : Питер, 2003. — 656 с.

7. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и систем [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / О. П. Новожилов. — М. : Юрайт, 2012. — 527 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека “eLIBRARY.RU”;

2. Электронная библиотечная система IPRbooks;

г) учебно-методическое и информационное обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, указанным в п. а-в, может быть осуществлен в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационарной индукционной системы для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором.

## 12. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для проведения практики используется специально оборудованная лаборатория САПР кафедры «Транспортные средства и техносферная безопасность», соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям безопасности при проведении учебных работ, оснащенная мультимедийными проектором и экраном, четырнадцатью персональными ЭВМ, подсоединенными к локальной сети ЛГТУ с возможностью выхода в интернет.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется:

1. Тифло-информационный центр (ауд.9-207);

2. Стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300;

3. Портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth;

4. Принтер Брайля;

5. Цифровая видеосистема для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic;

6. Сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой;

7. Ноутбук в комплекте 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U – 5 шт.;

8. Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9);
2. Пандус на входе в корпус (корпус №9);
3. Подъемник в корпусе (корпус №9);
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9);
5. Туалет (корпус №9);
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс;
7. Разметки для ориентации в пространстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» и профилю подготовки «САПР мобильных машин».

Автор:  к.т.н., доцент, Н.Е. Перегудов

Эксперт:  Гребенков Г.В.

Программа одобрена на заседании кафедры «Транспортные средства и техносферная безопасность»

«23» 01 2019 г., протокол № 7

Председатель ОПН (ОПС)  д.т.н., проф., Р. И. Ли

«11» 02 2019 г. N5

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТ

 Ляпин С.А.

« 11 » 02 2019 г.

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ  
И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
(В ТОМ ЧИСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА))**

**Направление подготовки: 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»**

**Профиль подготовки: «САПР мобильных машин»**

**Тип программы: академическая**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

## **1. Цели производственной практики**

Целями производственной практики является углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных в ВУЗе при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин; ознакомление с предприятием; изучение технологических процессов производства тяговых и транспортно-технологических машин, средств комплексной механизации и автоматизации, а также приобретение начального опыта профессии технолога и подготовка к практической деятельности инженера механика по профилю подготовки «САПР мобильных машин».

## **2. Задачи производственной практики**

Задачами производственной практики являются:

1. Углубленное изучение технологии производства тяговых и транспортно-технологических машин: получение и механическая обработка заготовок, их термическая обработка, узловая сборка составных сборочных единиц, общая сборка машин, промежуточный и окончательный контроль заготовок, деталей и сборочных единиц, испытание и сдача машин заказчику. Одновременно изучается конструкция изделия, имеющегося в производстве.

Особое внимание должно быть уделено изучению:

- а) технологичности конструкции изделий, сборочных единиц, деталей и заготовок;
- б) новых и специфических для отрасли технологических методов изготовления заготовок, процессов их механической обработки и сборки деталей;
- в) контроля регулировочных и центровочных работ на узловой и общей сборке;
- г) вопросов механизации и автоматизации производства.

2. Ознакомление с технологическими и конструкторскими мероприятиями по повышению качества и конкурентоспособности выпускаемых изделий (увеличение надежности и долговечности машин, улучшение товарного вида и т.п.).

3. Изучение систем автоматизированного проектирования (САПР) технологических процессов, режущих инструментов и приспособлений.

4. Изучение вопросов экономики, организации и планирования производства.

5. Изучение вопросов охраны труда, экологии.

6. Подбор материалов для выполнения курсовой работы.

7. Проработка основных вопросов индивидуального задания: выбор метода получения заготовок, разработка маршрутной и операционной технологии механической обработки деталей заданного класса.

## **3. Место производственной практики в структуре ОПОП ВПО**

Производственная практика входит в Блок 2 «Практики» ОПОП и изучается в IV семестре.

Производственная практика базируется, прежде всего, на профессиональном цикле ОПОП. Для успешного прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у студента в результате освоения дисциплин ОПОП подготовки бакалавра: «Математика», «Информатика», «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Конструкция наземных транспортно-технологических машин», «Математические методы оценки надежности машин», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Проектирование мобильных машин», «Основы САД наземных транспортно-технологических комплексов», «Автоматизация проектирования в системе Solid Edge», «Основы САЕ наземных транспортно-технологических комплексов», «Программные средства САПР наземных транспортно-технологических комплексов», «Введение в профессию», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».

После изучения вышеперечисленных дисциплин, студент должен приобрести следующие знания и умения, необходимые ему для успешного прохождения практики по получению профес-

сиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики):

- ✓ применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;
- ✓ работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач;
- ✓ выполнять эскиз и чертеж при наличии ее натурального образца;
- ✓ делать чертежи отдельных деталей при наличии их сборочного чертежа;
- ✓ идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца;
- ✓ идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения;
- ✓ пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.
- ✓ назначение, состав и структуру технологической документации, используемой при изготовлении машин, а также правила ее разработки и оформления;
- ✓ разрабатывать, оформлять и свободно читать основную техническую документацию;
- ✓ проектировать несложные виды технологической оснастки;
- ✓ осуществлять контроль за изготовленной типовой деталью в соответствие с требованиями технической документации;
- ✓ использовать техническую документацию, научно-техническую и нормативную литературу при решении технологических задач.

Данная практика логически и методически взаимосвязана с другими специальными дисциплинами ОПОП ВО и предшествует дисциплинам профессионального цикла: «Безопасность жизнедеятельности», «Экономика предприятия», «Детали машин и основы конструирования», «Технология производства мобильных машин», «Конструирование и расчет мобильных машин», «Основы САМ наземных транспортно-технологических комплексов», «PLM технологии в транспортном машиностроении», «Конструкторская практика».

#### **4. Формы проведения производственной практики**

Формами проведения производственной практики могут быть производственная и лабораторная, в ходе которой студентами должен быть собран материал в объеме, необходимом для выполнения курсовой работы.

#### **5. Место и время прохождения производственной практики**

Местом проведения практики являются технологические бюро, опытно-экспериментальные цеха, испытательные лаборатории и станции машиностроительных предприятий, оснащенные современной техникой, технологическим оборудованием и испытательными приборами, а также кафедры или лаборатории вузов. Общая продолжительность практики – 3 недели. Сроки практики определяются графиком учебного процесса, утвержденным в вузе. Практика проводится после экзаменационной сессии IV семестра.

##### **5.1. Рабочие места и бюджет времени**

Рабочим местам студента должно быть одно из рабочих мест технологического бюро механосборочного цеха, а также технологического общезаводского подразделения. Изучение технологии механической обработки заготовок и сборки деталей должно вестись непосредственно на производственных участках цехов, поэтому студент работает помощником технолога.

По просьбе руководства предприятия и с согласия руководителя практики от университета допускается в виде исключения работать на рабочих местах в механосборочных, механических и испытательных цехах. Однако эта работа не должна идти в ущерб целям и задачам практики.

Последняя неделя производственной практики используется студентом для завершения сбора материала к курсовому проекту и составления отчета по практике.

Примерное распределение времени практики:

1. Работа в технологическом бюро предприятия – 50%.
2. Работа на производственных участках цехов предприятия – 40%.
3. Завершение сбора материала для курсовой работы, составление отчета по практике и сдача зачета – 10%.

## 5.2. Организация производственной практики

К прохождению практики допускаются студенты, сдавшие все экзамены и зачеты, предусмотренные учебным планом. Распределение студентов на практику производится выпускающей кафедрой. До начала практики кафедра проводит со студентами собрание, на котором обсуждаются все вопросы, связанные с ней. Перед началом практики студентам выдаются темы курсовых работ, в которых требуется составить технологический процесс обработки детали, основываясь на материалах, собранных на практике. В соответствии с темой руководитель курсовой работы составляет на нее задание.

Каждому студенту необходимо получить в библиотеке университета программу и методические указания по первой производственной практике, методические указания к курсовой работе по дисциплине «Технология производства мобильных машин» и внимательно их изучить.

Для получения пропуска на предприятие студентам необходимо иметь при себе паспорт и две фотографии 3x4.

При прибытии на практику студенты распределяются по рабочим местам и между руководителями практики от предприятия, которые назначаются от технологического бюро или экспериментального цеха.

При прохождении практики не допускается перевод или использование студентов:

- ✓ На рабочих местах, не соответствующих программе практики.
- ✓ На всех видах работ, не связанных с прохождением практики.

Допускается использование студентов на рабочих местах с оплатой по контрактной системе во время, не связанное с прохождением практики, только на условиях добровольного согласия.

## 6. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения производственной практики

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- ❖ способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК-8).

## 7. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет три зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационное собрание. Получение индивидуального задания на практику.	2	-
2	Ознакомление с предприятием, правилами внутреннего распорядка,	6	Устный контроль знаний правил охраны тру-

	Коллективным договором (при наличии). Прохождение инструктажа по охране труда и пожарной безопасности.		да и пожарной безопасности.
3	Работа на рабочих местах в одном из механических или механосборочных цехов предприятия	66	
4	Ознакомление с работой основных цехов предприятия (теоретические занятия и экскурсии по цехам предприятия)	12	
5	Сбор, обработка, анализ и систематизация технологической документации и литературного материала	12	Проверка собранной документации
6	Оформление отчета	4	Проверка отчета
7	Зачет	6	
ИТОГО		108	

В отчете по практике должны быть отражены следующие вопросы:

### 7.1. По предприятию

✓ Краткая история предприятия. Характер производства, продукция и структура предприятия по составу цехов, взаимосвязь между цехами. Организационная схема управления цехом. Место и значение заготовительных (литейных, кузнечно-штамповочных и др.), механических и сборочных цехов в общем технологическом цикле предприятия. Новые и прогрессивные технологические методы получения и обработки заготовок, сборки узлов при малоотходном производстве. Перспективы развития механизации и автоматизации основных технологических процессов, внедрение систем автоматизированного управления производством. Мероприятия по охране окружающей среды.

✓ Применение гибких автоматизированных переналаживаемых производств и систем автоматизированного проектирования, автоматических линий, машин и оборудования со встроенными средствами микропроцессорной техники, многооперационных станков с числовым программным управлением, робототехнических, роторных и роторно-конвейерных комплексов. Применение ЭВМ при проектировании технологических процессов, режущих и измерительных инструментов, режимов резания. Оптимизация технологических процессов механической обработки и сборки.

✓ Эффективность мер по охране природы. Мероприятия по снижению вредного воздействия на окружающую среду, улучшению охраны водных ресурсов. Эффективность работы очистных сооружений и установок. Использование очищенных сточных и рудничных вод для орошения и других нужд хозяйственной деятельности. Охрана атмосферного воздуха. Внедрение высокоэффективных установок для очистки промышленных и других выбросов.

✓ Постановка изобретательской и патентно-лицензионной работы на предприятии. Условия для скорейшего внедрения изобретений и рационализаторских предложений. Опыт обмена достижениями науки и техники.

✓ Основные этапы и перспективы развития стандартизации на данном предприятии. Решение вопросов стандартизации и унификации на предприятии. Применение принципов комплексной стандартизации на предприятии. Категории и виды стандартов, применяемых на предприятии. Роль стандартов в повышении качества продукции.

### 7.2. По механическому (механосборочному) цеху

- ✓ Характеристика продукции цеха.
- ✓ Виды заготовок, обрабатываемых в цехе.
- ✓ Участки цеха и их взаимосвязь в процессе изготовления деталей и узлов.

- ✓ Основные виды оборудования в цехе, схема расположения оборудования на одном из участков цеха.
- ✓ Типы приспособлений, применяемых для закрепления заготовок.
- ✓ Типы применяемого режущего инструмента.
- ✓ Методы контроля качества деталей.
- ✓ Пути совершенствования технологии в целях повышения качества деталей, снижения себестоимости их обработки и сборки, экономии металла.
- ✓ Автоматизация и механизация производства в цехе, применение станков с ЧПУ и ГАП.

### **7.3. По литейному цеху**

- ✓ Характеристика продукции литейного цеха.
- ✓ Основные участки цеха и их взаимосвязь в технологическом процессе изготовления отливок.
- ✓ Последовательность технологических операций при изготовлении литейных форм и стержней и контроль их качества.
- ✓ Принципы работы формовочных и стержневых машин, автоматических формовочных линий.
- ✓ Контроль качества отливок.
- ✓ Основные виды брака отливок, способы предупреждения и исправления брака, пути повышения качества отливок и экономии металла.
- ✓ Специальные виды литья, применяемые в цехе: литье под давлением, по выплавляемым моделям, в оболочковые формы, в кокиль, центробежное литье.
- ✓ Типы отливок, изготавливаемых специальными методами.
- ✓ Автоматизация и механизация производства в литейном цехе.

### **7.4. По кузнечно-штамповочному цеху**

- ✓ Характеристика продукции кузнечно-штамповочного цеха.
- ✓ Сортамент металла, поступающего в заготовительное отделение цеха, резка заготовок.
- ✓ Термический нагрев заготовок, нагревательные устройства, способы контроля температуры нагрева, основные виды брака по нагреву.
- ✓ Последовательность технологических операций при изготовлении поковок ковкой и горячей объемной штамповкой, применяемое оборудование, приспособления, инструмент.
- ✓ Виды брака и способы его предупреждения.
- ✓ Пути повышения качества поковок.
- ✓ Методы совершенствования технологии в целях повышения качества поковок, снижения их себестоимости и экономии металла.
- ✓ Автоматизация и механизация производства в кузнечно-штамповочном цехе.

### **7.5. По прессовому цеху**

- ✓ Характеристика продукции прессового цеха.
- ✓ Сортамент листового проката, поступающего в заготовительное отделение цеха.
- ✓ Методы резки заготовок и рационального раскроя листового материала.
- ✓ Последовательность технологических операций при изготовлении заготовок листовой штамповкой, применяемое оборудование, приспособления, инструмент.
- ✓ Виды брака и способы его предупреждения.
- ✓ Пути совершенствования технологии в целях повышения качества продукции.
- ✓ Автоматизация и механизация производства в прессовом цехе.

### **7.6. По сварочному цеху (участку)**

- ✓ Основные виды свариваемых заготовок и конструкций.

- ✓ Материалы свариваемых заготовок и способы подготовки их к сварке: очистка, разделка кромок и т.д.
- ✓ Основные виды сварочного оборудования.
- ✓ Последовательность выполнения технологических операций и режимы сварки.
- ✓ Приспособления, применяемые при сварке заготовок.
- ✓ Методы контроля качества сварных соединений.
- ✓ Виды дефектов сварки, способы их обнаружения и методы устранения сварочных деформаций и напряжений в сварочных узлах.
- ✓ Технологические операции после сварки.
- ✓ Перспективы развития и совершенствования способов сварки и сварочного оборудования в цехах, повышения качества свариваемых заготовок и снижения их себестоимости.
- ✓ Автоматизация и механизация производства сварных конструкций.

## **8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике**

Перед началом производственной практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. Практику целесообразно начать с экскурсии по предприятию (цеху), посещения музея предприятия и т.д. В начале практики студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику продукции предприятия, технологию ее производства, контроль качества продукции, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д. Такие лекции целесообразно поручить ведущим специалистам предприятия. В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики, включая детальное ознакомление с технологией производства, стажировки (хотя бы и пассивной) на рабочих местах, изучение технологического оборудования, сбор материалов для отчета по практике и курсовой работы. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

На производственной практике активно используется проблемное обучение, связанное с решением проблем конкретного объекта исследования; исследовательские методы обучения, связанные с самостоятельным пополнением знаний; проектное обучение, связанное с участием практикантов в реальных процессах, имеющих место на предприятии; информационно-коммуникационные технологии, в том числе доступ в Интернет. Студенты имеют возможность дистанционных консультаций с руководителями практики от университета посредством электронной почты.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента на производственной практике**

### **9.1. Обязанности студента**

Находясь на практике, студенты подчиняются распорядку дня, установленному на данном предприятии. Они обязаны являться на предприятие к началу рабочего дня и уходить с его окончанием. Опоздания, неявки на предприятие расцениваются как нарушение трудовой дисциплины и невыполнение программы практики.

О нарушении студентами правил внутреннего распорядка предприятия сообщается руководителю практики от университета. За неоднократное и грубое нарушение правил внутреннего распорядка студент несет наказание вплоть до отчисления из университета.

Все текущие организационные вопросы, связанные с распределением и перераспределением рабочих мест и выполнением программы практики, решаются через руководителя практики от университета в начале практики и через руководителя практики от предприятия в ее последующие периоды.

В период прохождения производственной практики студенты должны ознакомиться с производственными цехами и отделами предприятия, в ходе чего изучить следующие вопросы:

- ✓ История предприятия и перспективные направления работ его конструкторских и технологических подразделений.
  - ✓ Технологическое совершенствование конструкций изделий.
  - ✓ Техничко-экономическая оценка производства новых и модернизированных механизмов машин.
  - ✓ Основные принципы проектирования технологических процессов с помощью ЭВМ. САПР технологических процессов, режущих инструментов и приспособлений.
  - ✓ Прогрессивные методы изготовления деталей и сборки изделий. Гибкие автоматизированные производства (ГАП) и робототехнические комплексы.
  - ✓ Использование стандартизации и унификации продукции предприятия.
  - ✓ Основные направления повышения качества и надежности мобильных машин.
  - ✓ Экономическое обоснование новых изделий предприятия.
- Изучаются и другие направления, связанные с вопросами программы практики и курсового проектирования. Консультации по всем вопросам студенты могут получить у руководителей практики от предприятия и университета.

## 9.2. Программа производственной практики

1. Студенты изучают структуру предприятия и технологического бюро, их историю и перспективы развития; конструктивные, производственные и эксплуатационные достоинства и недостатки машин и их механизмов.

2. Принимают участие в работах по технологическому анализу заготовок, деталей и сборочных единиц тракторов. Принимают участие в работах по технологическому анализу

3. Принимают непосредственное участие в разработке рабочих и сборочных чертежей, выборе технологических баз, составлении технических условий на изготовление и сборку, выдаче рабочих и сборочных чертежей в производство. Изучают порядок внесения изменений в рабочие чертежи, хранение, учет и кодирование чертежей.

4. Принимают непосредственное участие в проектировании технологической оснастки для изготовления и контроля деталей и сборочных единиц.

5. Принимают участие в проектировании технологических процессов сборки и изготовления деталей и сборочных единиц.

6. На основании данных технологического бюро изучают возможность корректирования действующих технологических процессов.

7. Знакомятся с рекламациями, полученными предприятием по объекту производства, и мероприятиями по устранению отмеченных недостатков.

8. Изучают применение электронно-вычислительной техники и САПР технологических процессов. Прогрессивные методы изготовления деталей и сборки изделий. Гибкие автоматизированные производства и робототехнические комплексы.

9. Важный этап в производственной практике – сбор материалов для выполнения курсовой работы.

В соответствии с полученным индивидуальным заданием студенты собирают материал про технологические процессы:

- а) общей сборки и испытания тяговых и транспортно-технологических машин;
- б) узловой сборки основных сборочных единиц;
- в) изготовления одной или двух деталей, входящих в данную сборочную единицу.

При выполнении индивидуальных заданий студент должен изучить следующий перечень вопросов.

1. По общей сборке и испытанию изделия.

Конструктивные особенности машины (изделия). Основные технические данные конструкций и технические условия на общую сборку. Организационные формы сборки, график сборки и технологическая схема общей сборки. Качественная оценка технологичности изделия. Конструкция и техническая характеристика сборочных стандов, грузоподъемных и транспортирующих устройств. Инструменты и приспособления, применяемые при общей сборке. Основные сборочные операции общей сборки. Примеры механизации сборочно-пригоночных работ. Образцы тех-

нологической документации при сборке. Трудоемкость общей сборки и методы ее оценки на предприятии. Виды заводских испытаний и их назначение. Содержание документации при испытаниях. Техника безопасности при испытаниях, противозрывные и противопожарные мероприятия. Методы консервации, упаковки и транспортировки изделия после общей сборки и испытаний заказчику.

2. По изготовлению деталей мобильных машин.

Организационная структура механосборочного цеха, его связь с другими подразделениями и перспективы развития. Планировка цеха. Рабочие чертежи на детали и заготовки. Предложения по усовершенствованию детали в связи с анализом технологичности. Оборудование, режимы обработки и технологические переходы при механической обработке заготовок. Коэффициент использования металла. Припуски на обработку. Маршрутные и операционные технологические карты изготовления деталей. Операционные эскизы механической обработки. Чертежи станочных и контрольных приспособлений.

Конструкция и крепление инструментов на станках. Выбор режимов резания для обработки заготовок. Термообработка. Методы технического контроля (контроль размеров детали, пространственного расположения и формы поверхностей). Эскизы контрольных операций. Анализ причин брака деталей. Мероприятия по охране труда в цехе.

Примеры индивидуальных заданий студентам.

1. Технологический процесс сборки главной передачи. Технологический процесс обработки зубчатого колеса.

2. Технологический процесс сборки топливного насоса. Технологический процесс изготовления плунжера.

3. Технологический процесс сборки механизма навески трактора. Технологический процесс изготовления рычага.

В качестве индивидуального задания каждый студент должен получить или разработать (составить) на предприятии чертежи заготовки и детали, технические условия на их изготовление и описание функционального назначения детали, технологический процесс, сборочный чертеж станочного и контрольного приспособления.

После изучения технологического процесса изготовления заготовки и детали студент должен в техническом отчете подробно ответить на следующие вопросы.

По литой заготовке:

- ✓ дать эскиз отливки с указанием припусков, уклонов, галтелей, стержневых знаков;
- ✓ описать технологический метод получения отливки;
- ✓ указать режимы термической обработки отливок и ее назначение;
- ✓ обосновать конструкцию отливки с точки зрения ее технологичности по форме поверхностей, процессу изготовления и размерам;
- ✓ описать методы контроля качества отливок.

По штампованной (кованой) заготовке:

- ✓ дать эскиз заготовки с указанием напусков и припусков, штамповочных радиусов и уклонов;
- ✓ описать технологический метод изготовления поковки ковкой или горячей объемной штамповкой, применяемое оборудование;
- ✓ указать режимы термообработки поковок (штамповок) и ее назначение;
- ✓ обосновать конструкцию поковки (штамповки) с точки зрения ее технологичности по форме поверхности, процессу изготовления и размерам;
- ✓ описать методы контроля качества поковок (штамповок).

По сварной заготовке:

- ✓ дать эскизы свариваемых заготовок и описать способы их изготовления;
- ✓ описать последовательность операций изготовления сварной конструкции, способ и режимы сварки;
- ✓ дать эскиз приспособления для сварки узла;
- ✓ указать методы контроля качества сварного соединения и мероприятия по устранению сварочных деформаций и напряжений в сварной конструкции, при этом раскрыть сущность термической обработки и ее назначения;

✓ обосновать сварную конструкцию заготовки с точки зрения ее технологичности по форме поверхностей, процессу изготовления и размерам.

По механической обработке заготовки:

- ✓ дать чертеж детали с указанием материала и технических условий;
- ✓ описать последовательность операций изготовления детали с указанием эскизов обработки, оборудования, режущего и измерительного инструментов;
- ✓ дать чертеж (эскиз), определить назначение и принцип работы одного приспособления, применяемого при изготовлении детали или для контроля (по согласованию с руководителем);
- ✓ дать эскизы двух режущих инструментов (по указанию руководителя), применяемых при изготовлении детали;
- ✓ описать методы контроля точности изготовления детали;
- ✓ указать способ термической обработки детали и ее назначение;
- ✓ обосновать конструкцию детали с точки зрения ее технологичности по форме поверхностей и процессу изготовления.

После того как будет изучен технологический процесс изготовления заготовки, ее механической обработки и проведен анализ технологичности, студенту предлагается ввести изменения в процесс получения заготовки и ее обработки.

### **9.3. Сбор материала для выполнения индивидуального задания**

В первые дни пребывания на практике студенту необходимо побеседовать с руководителем практики от предприятия по теме курсовой работы и определить порядок сбора и составления эскизов, чертежей и данных технологических процессов в соответствии с индивидуальным заданием.

Консультируясь у руководителя, нужно ознакомиться с технологическими процессами сборочных единиц и деталей, аналогичными индивидуальному заданию, а также с предполагаемыми изменениями по их совершенствованию в соответствии с программой выпуска (например, внедрение станков с ЧПУ, широкоуниверсальных станков, промышленных роботов, ГАП и др.).

В производственных условиях необходимо выявить «узкие места» в разрабатываемых технологических операциях и наметить меры по их устранению.

### **9.4 Работа над курсовым проектом**

В период практики студенты должны выполнить основную часть индивидуальному заданию по курсовой работе. В наибольшей степени следует проработать вопросы, касающиеся принципиальных изменений заводского варианта технологического процесса с учетом перспектив выпуска машин данной и других модификаций. Необходимо выполнить обоснование вводимых изменений в технологию механической обработки и метода получения заготовок на основании расчетов технико-экономического анализа конкурирующих вариантов.

## **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики)**

### **10.1. Контроль хода практики**

К концу практики студенты должны подготовить отчет, в соответствии с разделом 7, включающий в себя собранные материалы. Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Краткое описание предприятия и цехов, в которых проходила практика.
2. Структура управления цехов и отделов.
3. Краткое описание конструкций основных изделий, выпускаемых предприятием, их основные характеристики.
4. Чертежи заданных сборочных единиц и деталей с техническими требованиями. Оценка технологичности их конструкций.
5. Данные по трудоемкости и себестоимости заданных сборочных единиц и деталей.

6. Технологические схемы общей и узловой сборки.
7. Технологические карты сборки заданных механизмов (содержание сборочных работ, оборудование, приспособления, инструменты, нормы времени и др.).
8. Эскизы характерных сборочных операций.
9. Техничко-экономический сравнительный анализ конкурирующих вариантов получения заготовок и выполнения операций их механической обработки.
10. Эскизы заготовок с данными по расчету припусков, технологии получения заготовок, трудоемкости и себестоимости.
11. Технологические эскизы обработки заданных деталей на основные операции с указанием на каждом эскизе содержания операций и переходов, оборудования, режимов обработки и норм времени с изображением схемы базирования и закрепления, выдерживаемых размеров с допусками, конструктивной схемы приспособления и инструментов (в конечном рабочем положении обработки) и обозначением шероховатости обрабатываемых поверхностей.
12. Чертежи основных рабочих приспособлений и наладок инструментов на многоинструментальные операции.
13. Методы технологического контроля при сборке, и испытании механизмов и машин, необходимые схемы и эскизы.
14. Эскизы контрольных операций по проверке выполнения основных технических требований, оговоренных на рабочих чертежах.
15. Чертежи контрольных приспособлений или схемы их работы.
16. Эскизы, схемы и описание основного оборудования, средств механизации и автоматизации производственных процессов (по заданным деталям и механизмам).
17. Схемы планировки производственных линий, участков или отделений.
18. Описание мер по охране труда на рабочих местах (по заданным деталям и механизмам).
19. Краткое содержание лекций, прослушанных во время практики.

При возникновении трудностей во время подбора материала для курсовой работы и отчета по практике студент обращается за помощью к руководителю практики от предприятия или университета. Необходимо помнить, что хорошо подготовленный материал, продуманный план работы позволяет в срок и качественно выполнить курсовую работу.

Контроль выполнения программы практики осуществляется руководителем практики от предприятия и университета путем проверки отчетов, чертежно-технической документации и других материалов, собранных студентами, а также проверки знаний студентов по вопросам программы практики.

## **10.2. Требования к оформлению отчета по практике**

Отчет о прохождении практики оформляется в соответствии с установленными требованиями. В отчете по практике должны быть отражены все виды работ, выполненные в соответствии с заданием практики.

Объем отчета должен составлять 25 ... 30 страниц. Излагаемый в отчете материал должен иллюстрироваться фактическими данными, примерами, эскизами, графиками, таблицами и т.д. К отчету могут прилагаться и другие материалы (чертежи, схемы, методики расчетов и др.). Разделы основной части отчета должны составляться строго в соответствии с разделом 7.

Отчет представляется в рукописи на листах формата А4. Текст должен быть написан аккуратным четким почерком или выполнен на компьютере на одной стороне листа с полями слева – 20 мм, сверху и снизу, справа – 10 мм.

Отчет брошюруется. Все страницы скомплектованной рукописи нумеруются сквозной нумерацией без пропусков и повторений. Номера страниц необходимо писать на верхнем поле в правом углу.

Отчет должен быть подготовлен во время прохождения практики. Он должен быть проверен и подписан руководителем практики от предприятия, заверен печатью отдела технического обучения.

**Отчет комплектуют в следующем порядке:**

1. Титульный лист.
2. Отзыв руководителя практики от предприятия.
3. Индивидуальное задание.
4. Оглавление.
5. Введение.
6. Основной текст с необходимыми таблицами, чертежами, схемами и т.д.
7. Выводы и заключение.
8. Список используемой литературы.
9. Перечень собранных на практике материалов.

### **10.3. Подведение итогов практики**

Зачет по практике проводится на предприятии или на кафедре на основании отзывов руководителя практики от предприятия, представленных материалов по курсовой работе и отчета по практике.

Результаты сдачи зачета по практике оцениваются по рейтинговой системе следующим образом:

93 ... 100 баллов получает студент, успешно защитивший отчет по практике, выполнивший не менее 30% объема курсовой работы и представивший достаточный объем материалов для выполнения оставшейся части курсовой работы;

80 ... 92 балла получает студент, успешно защитивший отчет по практике, выполнивший не менее 20% объема курсовой работы и представивший достаточный объем материалов для выполнения оставшейся части курсовой работы;

53 ... 79 баллов получает студент, успешно защитивший отчет по практике, выполнивший не менее 10% объема курсовой работы с расчетами и представивший достаточный материал для выполнения оставшейся части курсовой работы.

Студенты, работавшие на рабочих местах по контракту, должны представить выполненный объем работ с оценкой руководителя от предприятия.

93 ... 100 баллов получает студент, получивший оценку «отлично» за работу на рабочем месте, успешно защитивший отчет по практике, в полном объеме собравший материалы для выполнения курсовой работы;

80 ... 92 балла получает студент, получивший оценку «хорошо» за работу на рабочем месте, успешно защитивший отчет по практике, в полном объеме собравший материалы для выполнения курсовой работы;

53 ... 79 баллов получает студент, получивший оценку «удовлетворительно» за работу на рабочем месте, успешно защитивший отчет по практике, в полном объеме представивший материалы для выполнения курсовой работы.

Студенты, своевременно не получившие зачета по практике, направляются на практику в период каникул или отчисляются из университета.

Каждый руководитель практики от кафедры организует обсуждение собранных на предприятии материалов среди руководимых им студентов. В целях совершенствования организации практики по ее окончании кафедра организует совместное собрание руководителей практики и студентов по обсуждению итогов.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики**

### **а) основная литература**

11.1. Справочник по конструкционным материалам: Справочник/ Б. Н. Арзамасов, Т. В. Соловьева, А. С. Герасимов и др.; под ред. Б. Н. Арзамасова, Т. В. Соловьевой. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2005. – 640 с.

11.2. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: Учеб. пособ. для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. М.: Высш. шк., 2008. – 278 с.

- 11.3. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 2. Производство деталей машин: Учеб. пособие для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. М.: Высш. шк., 2008. – 295 с.
- 11.4. Технология автомобиле- и тракторостроения: учебник для вузов / под ред. А.В. Победина. – М.: Издательский центр “Академия”, 2009. – 352 с.
- 11.5. Конструкционные и защитно-отделочные материалы: учебное пособие/ А. А. Зюзин, Б. Н. Казьмин. – Липецк: ЛГТУ, 2008. – 178 с.
- 11.6. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие для вузов/ под ред. М.А. Шатерика. – СПб.: Политехника, 2005. – 597 с.

#### **б) дополнительная литература**

- 11.7. Технология машиностроения: В 2 томах;/ Под ред. Г.Н. Мельникова. – М.: МГТУ им. Баумана, 2001. – 640 с.
- 11.8. Обработка металлов резанием. Справочник технолога; /Под ред. А.А. Попова. – М.: Машиностроение, 1990. – 736 с.
- 11.9. Проектирование технологии. /Под ред. Ю.Н. Соломенцева. – М.: Машино-строение, 1990. – 416 с.
- 11.10. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания. Справочник;/ Под ред. В.И. Бочарникова. – М.: Машиностроение, 1990. – 400 с.
- 11.11. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений, режущих инструментов. /Под ред. С.Н.Корчака. – М.: Машино-строение, 1988. – 352 с.
- 11.12. Режимы резания: Справочник. 4-е изд./под. ред. А. Д. Корчемкина. М.: НИИТавтопром, 1995. – 780 с.
- 11.13. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т./под ред. И. Н. жестоковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 920 с.
- 11.14. Технологическое обеспечение надежности деталей и сборочных единиц машин: уч. Пособие в 2-х ч. Ч. 1. Механическая обработка. Контроль, сборка/ А. А. Зюзин, Б. Н. Казьмин. – Липецк: ЛГТУ, 2009. – 245 с.

#### **в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

- ❖ лицензионное или находящееся в свободном распространении для учебных целей программное обеспечение (Windows XP, Open Office, Microsoft Office (при наличии лицензии), Компас 3D V9, электронные справочные материалы по САПР Компас 3D и учебные фильмы по работе с Компас 3D, интернет браузер, используемый на момент проведения самостоятельной работы студентов на компьютерах, включённых в локальную сеть ЛГТУ);
- ❖ закрытый ресурс локальной сети ЛГТУ для студентов и преподавателей кафедры «Транспортные средства и техносферная безопасность» – «kaf-at(educ)»;
- ❖ ресурсы интернета производителей программного обеспечения САПР и производителей автомобильной, тракторной техники и их комплектующих, тестирующих современную технику независимых организаций.
- ❖ <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.
- ❖ <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» – каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно-методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания.

#### **г) Учебно-методическое и информационное обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, указанным выше, может быть осуществлен в полном объеме с помощью ти-

флюороинформационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтера Брайля; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорного устройства ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; стационарной индукционной системы для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором.

## 12. Материально-техническое обеспечение производственной практики

В период прохождения практики за студентами-стипендиатами, независимо от получения ими заработной платы по месту прохождения практики, сохраняется право на получение стипендии. Оплата труда студентов в период практики осуществляется в порядке, предусмотренном действующим законодательством, а также в соответствии с договорами, заключаемыми ЛГТУ с организациями различных организационно-правовых форм.

Оплата труда работников предприятий и организаций по руководству научно-производственной практикой производится согласно договору о практике.

Студентам-практикантам, направленным на производственную практику, связанную с выездом из Липецка, выплачиваются суточные в установленном порядке (50% от нормы суточных, установленных действующим законодательством) и проезд к месту нахождения предприятия.

Оплата командировок преподавателей, выезжающих для руководства практикой, производится вузом в соответствии с законодательством об оплате служебных командировок за весь период нахождения в командировке.

Для успешного прохождения производственной практики студенту-практиканту необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- ❖ лаборатории, специально оборудованные кабинеты, измерительные и вычислительные комплексы, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ, находящиеся в распоряжении предприятий, организаций и др;
- ❖ возможность выхода в сеть Интернет для поиска по языковым и образовательным сайтам и порталам;
- ❖ персональный компьютер с установленным на него специализированным программным обеспечением (КОМПАС 3D, AutoCAD и др.);
- ❖ принтер;
- ❖ сканер.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ **имеется**:

Для реализации условий лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется:

- ✓ тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207);
- ✓ портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth;
- ✓ принтер Брайля; цифровая видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic;
- ✓ сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой;
- ✓ стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300;
- ✓ ноутбуки в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U;
- ✓ интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, **имеется**:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9)
2. Пандус на входе в корпус (корпус №9)
3. Подъемник в корпусе (корпус №9)
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9)
5. Туалет (корпус №9)

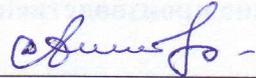
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс

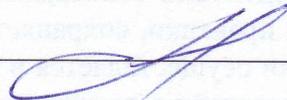
7. Разметки для ориентации в пространстве

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций  
ПрОПОП ВО по направлению и профилю подготовки:

Направление подготовки: 23.03.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Профиль подготовки: «САПР мобильных машин»

Автор  ст. преподаватель Дмитриев С.А.

Эксперт (ы)  Гребеньков Г. В.

Программа одобрена на заседании кафедры «Транспортные средства и техносферная безопасность»

23.01. 2019 года, протокол № 7.

Председатель ОПН  д.т.н., профессор Ли Р.И.

«//» 02 2019 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Липецкий государственный технический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИТ

С.А. Ляпин

« 11 » 02 2019 г.

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА)**

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль подготовки Системы автоматизированного проектирования  
мобильных машин

Тип программы Академическая

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

## **1 Цели производственной практики**

Целями производственной практики являются:

✓ закрепление и углубление теоретических знаний обучающихся, полученных в университете и на производстве, а также подготовка к практической профессиональной деятельности.

## **2 Задачи производственной практики**

Задачами производственной практики являются:

✓ ознакомление со спецификой работы по избранной специальности в отделах главного конструктора, специальных конструкторских бюро, в экспериментальных и опытных производствах, на испытательных станциях и других подразделениях машиностроительных заводов, занятых проектированием новой техники;

✓ изучение методик конструирования и расчета сборочных единиц и деталей мобильных машин; технико-экономических обоснований принимаемых решений; прохождения и утверждения конструкторской документации на заводах. Применение ЭВМ и САПР при разработке конструкторской документации. Проведение маркетинговых исследований, патентного поиска и оформления заявочных материалов на предполагаемые изобретения. Применение стандартов и организация нормоконтроля при разработке конструкторской документации. Проработки вопросов охраны труда, окружающей среды и экономической эффективности при проектировании мобильных машин;

✓ изучение организации и проведения испытаний машин, проведение научно-исследовательской работы, работы по повышению качества и надежности создаваемой техники, аттестации и повышения квалификации ИТР;

✓ приобретение навыков в составе коллектива исполнителей в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических комплексов и машин;

✓ освоение методов и способов в составе коллектива исполнителей в организации производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;

✓ сбор материалов для курсового проекта по конструированию и расчету мобильных машин;

✓ выявление по заводским данным, литературным и нормативным источникам конструктивных и эксплуатационных недостатков механизма, аналогичного заданному в теме курсового проекта. Проработка основных вопросов курсового проекта: разработка схемы и конструкции механизма, выполнение функциональных расчетов.

### 3 Место производственной практики в структуре ОПОП ВО

Производственная практика относится к блоку 2 “Практики” ОПОП и изучается в VI семестре.

Прохождение производственной практики базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного и профессионального циклов, предусмотренных учебным планом 23.03.02 “Наземные транспортно-технологические комплексы”. Особое значение имеют следующие дисциплины, уже пройденные студентами в процессе обучения в вузе к VI семестру: математика; инженерная графика; информатика; конструкция мобильных машин; теоретическая механика; сопротивления материалов; теория механизмов и машин; детали машин и основы конструирования; технология конструкционных материалов; системы автоматизированного проектирования; тепловые двигатели; теория движения транспортно-технологических машин; планетарные механизмы мобильных машин; принципы инженерного творчества; практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика).

После изучения вышеприведенных дисциплин студенты должны приобрести знания и умения, необходимые для успешного прохождения конструкторской практики:

- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;
- работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач;
- выполнять эскиз и чертеж при наличии её натурального образца;
- делать чертежи отдельных деталей при наличии их сборочного чертежа;
- разрабатывать расчетные схемы деталей при расчете на прочность;
- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики;
- рассчитывать типовые элементы механизмов наземных транспортно-технологических машин (валы, балки, резьбовые соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи и др.) при заданных нагрузках;
- идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения;
- пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.

Конструкторская практика является предшествующей для дисциплин, относящихся к вариативной части блока 1 «Бесступенчатые передачи мобильных машин», «Надежность механических систем», «Технология производства мобильных машин», «Конструирование и расчет мобильных машин», «Проектирование мобильных машин», «Эксплуатация и ремонт мобильных машин», «Испытания

мобильных машин», «Эксплуатационные материалы», а так же логически взаимосвязана с преддипломной практикой и государственной итоговой аттестацией.

#### **4 Формы проведения производственной практики**

Формами проведения производственной практики могут быть производственная и лабораторная, в ходе которой студентами должен быть собран материал в объёме, необходимом для выполнения курсового проекта.

#### **5 Место и время проведения производственной практики**

Местом проведения практики являются конструкторские отделы, опытно-экспериментальные цеха, испытательные лаборатории и станции машиностроительных предприятий, оснащенные современной техникой, технологическим оборудованием и испытательными приборами, а также кафедры или лаборатории вузов. Общая продолжительность практики в соответствии с учебным планом – три недели. Сроки практики определяются графиком учебного процесса, утвержденным в вузе. Практика проводится после экзаменационной сессии VI семестра.

##### **5.1 Рабочие места и бюджет времени**

Рабочим местом студента должно быть одно из рабочих мест конструкторского отдела, лаборатории или испытательной станции, экспериментального цеха завода или лаборатории вуза.

Последняя неделя используется студентом для завершения сбора материала к курсовому проекту и составления отчета по практике.

Примерное распределение времени практики:

1. Работа в конструкторском отделе завода - 50%.
2. Работа в экспериментальном цехе - 20%.
3. Работа в других цехах и отделах - 20%.
4. Завершение сбора материала для курсового проекта, составление отчета по практике и сдача зачета - 10%.

##### **5.2 Организация практики**

К прохождению практики допускаются студенты, сдавшие все экзамены и зачеты, предусмотренные учебным планом. Распределение студентов на практику производится выпускающей кафедрой. До начала практики кафедра проводит со студентами собрание, на котором обсуждаются вопросы, связанные с ней. Перед началом практики студентам выдаются темы курсовых проектов, по которым требуется спроектировать механизм машины, основываясь на материалах, собранных

на практике. В соответствии с темой руководитель курсового проекта составляет задание на курсовой проект.

Каждому студенту необходимо получить в библиотеке университета программу и методические указания по производственной практике и методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Конструирование и расчет мобильных машин» и внимательно изучить их.

Для получения пропуска на завод студентам необходимо иметь при себе паспорт и две фотографии 3x4.

При прибытии на практику студенты распределяются по рабочим местам и между руководителями практики от завода, которые назначаются от конструкторского отдела или экспериментального цеха.

При прохождении практики не допускается перевод или использование студентов:

1. На рабочих местах, не соответствующих программе практики.
2. На всех видах работ, не связанных с прохождением практики.

Допускается использование студентов на рабочих местах с оплатой по контрактной системе во время, не связанное с прохождением практики, только на условиях добровольности.

## **6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики**

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ОПК – 4);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК – 7);

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе (ПК – 1);

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов (ПК – 4);

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин (ПК – 5).

## 7 Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационное собрание. Получение задания на курсовой проект.	2	
2	Инструктаж по технике безопасности на предприятии	2	Оценка знаний по вопросам ОТ и ТБ
3	Работа в конструкторском отделе завода	50	
4	Работа в экспериментальном цехе	15	
5	Работа в других цехах и отделах	15	
6	Сбор, обработка, анализ и систематизация конструкторско-технической документации и литературного материала	14	Проверка документации
7	Оформление отчета по практике	4	Проверка отчета
ИТОГО		102	
		6	Зачет

В отчете по практике должны быть отражены следующие вопросы:

### 7.1 По конструкторскому отделу

1. Характеристика конструкторского отдела, его структура и функции его подразделений.

2. Использование единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и системы нормоконтроля на заводе.

3. Использование стандартизации, унификации и нормализации в разрабатываемых моделях и модификациях машин.

4. Требования охраны труда и природы, учитываемые при проектировании машин («Система безопасности труда», ГОСТы).

5. Методики расчетов механизмов и деталей, используемые на заводе по агрегатам и механизмам, аналогичным заданным в курсовом проекте.

6. Выбор структуры технических условий на изготовление, сборку, маркировку, окраску, упаковку и т.д. машины, ее механизмов и деталей, исходя из назначения машины, условий эксплуатации.

7. Анализ выпуска в ОГК рабочих и сборочных чертежей, составления спецификаций и ведения технической документации в соответствии с ЕСКД.

8. Патентный поиск по устройствам, аналогичным разрабатываемому механизму в курсовом проекте.

9. Структура САПР машины и методы оптимизационных расчетов механизма-прототипа.

## **7.2 По экспериментальному цеху**

1. Общая характеристика цеха, структура и функции, выполняемые его подразделениями.

2. Основные испытания машин и их сборочных единиц, проводимые на заводе.

3. Эксплуатационные и стендовые испытания машин, их сборочных единиц и деталей в процессе доводки конструкции и при серийном выпуске.

4. Оборудование экспериментального цеха и его лабораторий. Краткая техническая характеристика и кинематические схемы его стендов.

5. Методика обработки результатов испытаний.

6. Вопросы автоматизации и испытаний машин и применение при этом ЭВМ.

## **7.3 По бюро авторского надзора и надежности**

1. Структура бюро и его функции.

2. Анализ структуры рекламаций по механизмам и деталям машин.

3. Анализ рекламаций по сборочной единице, аналогичной разрабатываемой в курсовом проекте, и разработка предложений по устранению отказов.

4. Методы расчета надежности механизма-прототипа и его деталей.

## **7.4 По планово-экономическому бюро**

1. Методика технико-экономической оценки машин и сборочных единиц на предпроектной стадии и на стадии проектирования.

2. Отраслевые методические положения по определению экономической эффективности использования новой техники, изобретений и рацпредложений.

3. Технико-экономическое обоснование сборочной единицы машины, аналогичной разрабатываемой в курсовом проекте.

## **7.5 По бюро маркетинга**

1. Структура бюро и его функции.

2. Методы изучения потребности в новых изделиях завода.

3. Методы оценки спроса на новые машины завода.

4. Методы принятия рекомендаций по созданию новой техники завода.

## **8 Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике**

Перед началом производственной практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. Практику целесообразно начать с экскурсии по предприятию (цеху), посещения музея предприятия и т.д. В начале практики студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику продукции предприятия, технологию ее производства, контроль качества продукции, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д. Такие лекции целесообразно поручить ведущим специалистам предприятия. В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план прохождения практики, включая детальное ознакомление с технологией производства, стажировки (хотя бы и пассивной) на рабочих местах, изучение технологического оборудования, изучение конструкторско-технической документации, сбор материалов для отчета по практике и курсового проекта. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

На производственной практике активно используется проблемное обучение, связанное с решением проблем конкретного объекта исследования; исследовательские методы обучения, связанные с самостоятельным пополнением знаний; проектное обучение, связанное с участием магистрантов в реальных процессах, имеющих место на предприятии; информационно-коммуникационные технологии, в том числе доступ в Интернет. Студенты имеют возможность дистанционных консультаций с руководителями практики от Университета посредством электронной почты.

## **9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике**

### **9.1 Обязанности студента**

Находясь на практике, студенты подчиняются распорядку дня, установленному на данном предприятии. Они должны являться на предприятие к началу рабочего дня и уходить с его окончанием. Опоздания, неявки на предприятие расцениваются как нарушение трудовой дисциплины и невыполнение программы практики.

О нарушении студентами правил внутреннего распорядка предприятия сообщается руководителю практики от университета. За неоднократное и грубое нарушение правил внутреннего распорядка студент несет наказание вплоть до отчисления из университета.

Все текущие организационные вопросы, связанные с распределением и перераспределением рабочих мест и выполнением программы практики, решаются через руководителя практики от университета в начале практики и через руководителя практики от предприятия в ее последующие периоды.

В период прохождения практики студенты должны ознакомиться с цехами и отделами завода, испытательной станцией или испытательным полигоном, в ходе чего изучить следующие вопросы:

1. Перспективы развития завода.
2. Техничко-экономическая оценка производства новых и модернизированных механизмов машин.
3. Основные направления улучшения условий труда при эксплуатации и обслуживании машин.
4. Основные направления совершенствования машин.
5. Использование стандартизации и унификации продукции завода.
6. Применение ЭВМ и САПР при разработке конструкций машин.
7. Экономическое обоснование новых изделий завода.

Изучаются и другие направления, связанные с вопросами программы практики и курсового проектирования. Консультации по всем вопросам студенты могут получить у руководителей практики от завода и университета.

## **9.2 Программа практики**

1. Студенты изучают структуру завода и ОГК, их историю и перспективы развития; конструктивные, производственные и эксплуатационные достоинства и недостатки машин и их механизмов.

2. Обосновывают выбор допусков и увязку их с требованиями конструкции, техническими возможностями завода и экономической целесообразностью; обосновывают выбор материалов деталей из прочностных, экономических и технологических соображений.

3. Принимают непосредственное участие в разработке рабочих и сборочных чертежей, выборе технологических баз, составлении технических условий на изготовление и сборку, выдаче рабочих и сборочных чертежей в производство. Изучают порядок внесения изменений в рабочие чертежи, хранение, учет и кодирование чертежей.

4. Рассматривают материалы отчетов по испытаниям экспериментальных и серийных машин, их механизмов, систем и деталей. Проводят подробный анализ полученных данных и предложений по совершенствованию конструкций машин и механизмов с целью повышения их производительности, экономичности и долговечности.

5. Знакомятся с экспериментальной базой завода, экспериментальным оборудованием и опытными работами на заводе. Изучают методику проведения экспериментальных работ по доводке деталей и механизмов, принимают участие в испытаниях.

6. На основании данных ОГК и технической документации определяют трудоемкость разборочно-сборочных работ и технологичность их выполнения. По результатам испытания на надежность определяют следующие показатели: наработку на отказ, ресурсы агрегатов, а также трудоемкость разборочно-сборочных работ при ремонте.

7. Знакомятся с рекламациями, полученными заводом по объекту производства, и мероприятиями по устранению отмеченных недостатков. Изучают

применение электронно-вычислительной техники и САПР при выполнении конструкторско-расчетных и экспериментальных работ. Изучают стандарты отрасли, предприятия и ГОСТы, относящиеся к выпускаемым заводом изделиям.

8. Важный этап в производственной практике – сбор материалов и работа над курсовым проектом.

В соответствии с полученным индивидуальным заданием студенты изучают конструкцию, эксплуатационные и экономические показатели базовой модели или прототипа машины. Проводят патентный поиск; определяют общую компоновку машины; составляют возможные конструктивные схемы механизмов трансмиссии, ходовой системы; устанавливают комплекс основных машин, механизмов и орудий, агрегируемых с машиной, их рабочие сопротивления, весовые и скоростные характеристики; изучают наиболее вероятные рабочие режимы машины, особенности и условия эксплуатации. Выполняют предварительный тяговый расчет машины с обоснованием веса, номинальных сил тяги и скоростей по передачам, типа и мощности двигателя; изучают расчетные материалы завода, делая предварительные наброски, выбирают материалы наиболее ответственных деталей; подбирают материалы и выполняют предварительные расчеты по экономическому обоснованию целесообразности внесения соответствующих конструктивных изменений или разработки новой конструкции (механизма, машины), рассматривают единые требования безопасности и производственной санитарии к машинам.

Проводят маркетинговые исследования и дают всестороннее обоснование конструктивной схемы по заводским, литературным и патентным источникам.

9. За время практики студенты должны изучить и собрать материалы по экономической части, технике безопасности, охране труда и экологии.

По экономической части ознакомиться с расчетами по экономическому обоснованию проектов новых машин аналогичного назначения, разработанных заводом. Собрать на заводе следующие общезаводские данные:

- калькуляцию себестоимости заданного механизма базовой машины с расшифровкой затрат;
- размер годового выпуска машин;
- себестоимость и оптовую цену машины базовой модели в текущем году.

Собрать следующие материалы:

№ п/п	Содержание	Место получения информации	Документ, содержащий информацию
1	Выбор объекта для разработки	ОГК	Темплан, содержащий информацию
2	Технико-экономическое обоснование проекта	ОГК	Техническое задание на проектирование
3	Технико-экономическое обоснование проекта	ОГК, экономическое бюро	Пояснительная записка к ТЭО
	Данные по проектируемым деталям, узлам, механизмам:	ОГК, ОГТ, бюро материальных	Рабочие чертежи. Нормы рас-

4	- материал и масса; - норма расхода материала; - цены на материалы.	нормативов ПЭО, бюро цен	хода материалов. Цены на материалы, полуфабрикаты, комплектующие
5	Смета затрат на машину	ОГК, экономическое бюро	Смета на машину
6	Трудоемкость изготовления деталей, узлов, механизмов	ОГТ, бюро технологических нормативов. Цех-изготовитель	Технологические карты. Нормы времени выработки, расценки
7	Часовые тарифные ставки для рабочих	ООТ и З	Часовые тарифные ставки

### 9.3 Сбор материала для курсового проекта

В первые дни пребывания на практике студенту необходимо побеседовать с руководителем практики от предприятия по теме курсового проекта и заказать чертежи, необходимые для выполнения проекта.

Консультируясь у заводского руководителя, нужно ознакомиться с устройством, работой и конструктивными особенностями механизма, аналогичный которому студент должен разработать в курсовом проекте. Наметить предполагаемые конструктивные изменения для улучшения работы или параметров машины (например, изменяют передаточные числа для улучшения тягово-динамических свойств машины или вводят блокировку дифференциала для улучшения проходимости в тяжелых дорожных условиях и т.д.). Разрабатываемая в курсовом проекте конструкция обязательно должна содержать конструктивные изменения и их обоснования. В отделе рекламаций и в бюро надежности ОГК необходимо выяснить слабые места разрабатываемых механизмов и наметить пути их устранения.

### 9.4 Работа над курсовым проектом

На практике студенты должны выполнить основную часть индивидуального задания курсового проекта. В наибольшей степени следует проработать вопросы, касающиеся принципиальных изменений конструкции прототипа с учетом перспектив развития проектируемого механизма. Необходимо провести маркетинговые исследования и обосновать выбранную схему и конструкцию разрабатываемого механизма, провести патентный поиск. Желательно в курсовом проекте использовать технические решения патентов или авторских свидетельств. Структурную схему и конструктивные параметры механизма следует выбирать с таким расчетом, чтобы к моменту постановки машины на серийное производство (через 3...5 лет) была обеспечена ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках. С этой целью необходимо использовать современные методы проектирования новых машин. При выборе схемы и конструкции механизма следует провести прогнозирование развития данного направления. Обоснование и оптимизацию параметров проектируемого изделия целесообразно проводить с использованием мето-

дов системного иерархического выбора конкурентоспособных решений на основе многовариантного подхода с учетом требований эксплуатации, производства и полного жизненного цикла машины. Целесообразно использование морфологического анализа, метода гирлянд ассоциаций, синектики, метода идеального объекта и др.

Во время практики необходимо выбрать или разработать методику оптимизации основных параметров проектируемого механизма с использованием ЭВМ. Целесообразно провести такую оптимизацию и уточнить принятые конструктивные параметры. С учетом современных требований к надежности следует выбрать методику прочностных расчетов основных деталей и элементов механизма. Должна быть проведена расчетная оценка надежности спроектированной конструкции на базе современных методик расчетов надежности в вероятностном аспекте и с учетом последних требований к техническому ресурсу машин.

При экологической оценке проекта необходимо проработать вопросы экологичности машины в целом и влияния проведенных изменений в разрабатываемом механизме на уменьшение вредных воздействий на природу и окружающую среду.

В процессе экономической оценки разрабатываемого механизма следует учитывать результаты маркетинговых исследований и показатели жизненного цикла машины. С помощью функционально-стоимостного анализа или другого метода комплексной оценки с учетом затрат в сферах производства и эксплуатации обосновать эффективность принятых конструктивных изменений проектируемого механизма с тем, чтобы машина имела достаточный спрос и ее выпуск обеспечивал прибыль производителю. Следует затронуть вопросы формирования отпускной цены машины и влияния на нее проектируемого механизма, оценить влияние изменений в конструкции прототипа на себестоимость механизма.

## **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики)**

### **10.1 Контроль хода практики**

К концу практики студенты должны подготовить следующие материалы:

1. Отчет по практике в соответствии с разделом 7.
2. Чертежи общих видов прототипа и сборочные чертежи, разрабатываемого в курсовом проекте механизма с необходимыми разрезами и сечениями.
3. Рабочие чертежи 2...4 сопряженных типовых деталей этого же механизма.
4. Тяговый расчет машины-прототипа.
5. Принципиальные и прочностные расчеты механизма-прототипа и его деталей.
6. Результаты маркетинговых исследований, экономические данные и расчеты по механизму-прототипу.
7. Чертежи и расчеты выполненной части курсового проекта.

При возникновении трудностей во время подбора материала для курсового проекта студент обращается за помощью к руководителю практики от завода или университета. Необходимо помнить, что хорошо подготовленный материал, продуманный план работы позволяет в срок и качественно выполнить курсовой проект.

Контроль выполнения программы практики осуществляется руководителем практики от предприятия и университета путем проверки отчетов, чертежно-технической документации и других материалов, собранных студентами, а также проверки знаний студентов по вопросам программы практики.

## **10.2 Требования к оформлению отчета по практике**

По окончании практики студент представляет на кафедру автомобилей и тракторов отчет объемом 25...30 страниц и другие материалы (чертежи, схемы, методики расчетов и др.).

Излагаемый в отчетах материал должен иллюстрироваться фактическими данными, примерами, эскизами, графиками, таблицами и т.д. Разделы основной части отчета должны составляться строго в соответствии с разделом 7. Отчет должен готовиться во время практики. Он должен быть проверен и подписан руководителем практики от предприятия, заверен печатью отдела технического обучения. Отчет представляется в рукописи на листах формата А4. Текст должен быть написан аккуратным четким почерком или выполнен на компьютере на одной стороне листа с полями слева – 20 мм, сверху и снизу, справа – 10 мм.

Отчет брошюруется. Все страницы скомплектованной рукописи нумеруются сквозной нумерацией без пропусков и повторений. Номера страниц необходимо писать на верхнем поле в правом углу.

### **Отчет комплектуют в следующем порядке:**

1. Титульный лист.
2. Отзыв руководителя практики от предприятия, заверенный в отделе технического обучения.
3. Оглавление.
4. Введение.
5. Основной текст с необходимыми таблицами, чертежами, схемами и т.д.
6. Выводы и заключение.
7. Список используемой литературы.
8. Перечень собранных на практике чертежей и др. материалов.

## **10.3 Подведение итогов практики**

Зачет по практике проводится на предприятии или на кафедре на основании отзывов заводского руководителя практики, представленных материалов по курсовому проекту и отчета по практике.

Результаты сдачи зачета по практике оцениваются по рейтинговой системе следующим образом:

93... 100 баллов получает студент, успешно защитивший отчет по практике, выполнивший не менее 30% объема курсового проекта с принципиальными конструктивными изменениями прототипа с использованием новых методов проектирования, оптимизационными расчетами и представивший достаточный объем материалов для выполнения оставшейся части курсового проекта;

80...92 балла получает студент, успешно защитивший отчет по практике, выполнивший не менее 20% объема курсового проекта с конструктивными изменениями прототипа, оптимизационными расчетами и представивший достаточный объем материалов для выполнения оставшейся части курсового проекта;

53... 79 баллов получает студент, успешно защитивший отчет по практике, выполнивший не менее 10% объема курсового проекта с расчетами и представивший достаточный материал для выполнения оставшейся части курсового проекта.

Студенты, работавшие на рабочих местах по контракту, должны представить выполненный объем работ с оценкой руководителя от предприятия.

93... 100 баллов получает студент, получивший оценку «отлично» за работу на рабочем месте, успешно защитивший отчет по практике, в полном объеме собравший материалы для выполнения курсового проекта, содержащие методики изменения прототипа на основе новых методов проектирования и оптимизационных расчетов;

80... 92 балла получает студент, получивший оценку «хорошо» за работу на рабочем месте, успешно защитивший отчет по практике, в полном объеме собравший материалы для выполнения курсового проекта, содержащие методики расчетов параметров разрабатываемого механизма;

53... 79 баллов получает студент, получивший оценку «удовлетворительно» за работу на рабочем месте, успешно защитивший отчет по практике, в полном объеме представивший материалы для выполнения курсового проекта.

Студенты, своевременно не получившие зачета по практике, направляются на практику в период каникул или отчисляются из университета.

Каждый руководитель практики от кафедры организует обсуждение собранных на заводе материалов среди руководимых им студентов. В целях совершенствования организации практики по ее окончании кафедра организует совместное собрание руководителей практики и студентов по обсуждению итогов.

## **11 Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики**

### **а) основная литература:**

11.1 Шарипов, В.М. Конструирование и расчёт тракторов: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» направления подготовки дипломированных специалистов «Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы» [Текст]/ В.М.Шарипов. – М.: Машиностроение, 2009. – 592

11.2 Проектирование полноприводных колесных машин: Учебник для вузов: В 3 т. Т. 1/ Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Г.И. Гладов и др. Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 496 с.: ил.

11.3 Проектирование полноприводных колесных машин: Учебник для вузов: В 3 т. Т. 2/ Б.А. Афанасьев, Л.Ф. Жеглов, В.Н. Зузов и др. Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 528 с.: ил.

**б) дополнительная литература:**

11.4 Ксеневи́ч И.П. Тракторы. Проектирование, конструирование и расчет. Учебник для студ. Машиностр. Специальностей вузов/ И.П. Ксеневи́ч, В.В. Гуськов, Н.Ф. Бочаров и др., под общ. ред. И.П. Ксеневи́ча. – М.: Машиностроение, 1991. – 544 с.

11.5 Барский И.П. Конструирование и расчет тракторов: Учебник/ И.П. Барский. – М.: Машиностроение, 1980. – 335 с.

11.6 Гуськов В.В. Тракторы. Ч.III. Конструирование и расчет: Учебное пособие/ Под общ. ред. В.В. Гуськова. – Мн.: Вышш. школа, 1981. – 383 с.

11.7 Анилович В.Я. Конструирование и расчет сельскохозяйственных тракторов: Справочное пособие/ В.Я. Анилович, Ю.Т. Водолажченко. – М.: Машиностроение, 1976. – 456 с.

11.8 Гинсбург Ю.В. Промышленные тракторы/ Ю.В. Гинсбург, А.И. Швед, А.П. Парфенов. – М.: Машиностроение, 1986. – 296 с.

11.9 Каптюшин Г.К. Конструкция, основы теории, расчет и испытание тракторов/ Г.К. Каптюшин, С.П. Баженов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

- лицензионное или находящееся в свободном распространении для учебных целей программное обеспечение (Windows XP, Open Office, Microsoft Office (при наличии лицензии), Компас 3D V9, электронные справочные материалы по САПР Компас 3D и учебные фильмы по работе с Компас 3D, интернет браузер, используемый на момент проведения самостоятельной работы студентов на компьютерах, включённых в локальную сеть ЛГТУ);

- закрытый ресурс локальной сети ЛГТУ для студентов и преподавателей кафедры «Транспортные средства и техносферная безопасность» – «kaf-at(educ)»;

- ресурсы интернета производителей программного обеспечения САПР и производителей автомобильной, тракторной техники и их комплектующих, тестирующих современную технику независимых организаций.

<http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.

<http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» - каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно-методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания.

**г) Учебно-методическое и информационное обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, указанным в п. а-в, может быть осуществлен в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационар-

ной индукционной система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором.

## **12 Материально-техническое обеспечение производственной практики**

В период прохождения практики за студентами-стипендиатами, независимо от получения ими заработной платы по месту прохождения практики, сохраняется право на получение стипендии. Оплата труда студентов в период практики осуществляется в порядке, предусмотренном действующим законодательством, а также в соответствии с договорами, заключаемыми ЛГТУ с организациями различных организационно-правовых форм.

Оплата труда работников предприятий и организаций по руководству научно-производственной практикой производится согласно договору о практике.

Студентам-практикантам, направленным на производственную практику, связанную с выездом из Липецка, выплачиваются суточные в установленном порядке (50% от нормы суточных, установленных действующим законодательством) и проезд к месту нахождения предприятия.

Оплата командировок преподавателей, выезжающих для руководства практикой, производится вузом в соответствии с законодательством об оплате служебных командировок за весь период нахождения в командировке.

Для успешного прохождения производственной практики студенту-практиканту необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- полигоны, лаборатории, специально оборудованные кабинеты, измерительные и вычислительные комплексы, транспортные и технологические средства, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ, находящиеся в распоряжении предприятий, организаций и др;

- возможность выхода в сеть Интернет для поиска по языковым и образовательным сайтам и порталам;

- персональный компьютер с установленным на него специализированным программным обеспечением КОМПАС – 3D, AutoCAD и др.;

- принтер;

- сканер.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ **имеется**:

1. Тифло-информационный центр (ауд.9-207);

2. Стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300;

3. Портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth;

4. Принтер Брайля;

5. Цифровая видеосистема для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic;

6. Сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компью-

терной техникой;

7. Ноутбук в комплекте 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U – 5 шт.;
8. Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, **имеется:**

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9);
2. Пандус на входе в корпус (корпус №9);
3. Подъемник в корпусе (корпус №9);
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9);
5. Туалет (корпус №9);
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс;
7. Разметки для ориентации в пространстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрОПОП по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» и профилю подготовки «Системы автоматизированного проектирования специализированных мобильных машин».

Автор \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Гребеньков Д.В.

Эксперт (ы) \_\_\_\_\_ Гребеньков Д.В.

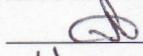
Программа одобрена на заседании кафедры  
«Транспортные средства и техносферная безопасность»

23.01. 2019 года, протокол № 7.

Председатель ОПН \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Ли Р.И.

«11» 02 2019 г.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Липецкий государственный технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета инженеров транспорта  
 С.А. Ляпин  
« 11 » 02 2019г.

**ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

**Направление подготовки:** 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

**Профиль подготовки:** САПР мобильных машин

**Квалификация выпускника:** академический бакалавр

## 1. Цели практики

Целями преддипломной практики являются:

- практически подготовить студента к самостоятельной работе в должности инженера конструкторского бюро или структурного подразделения по технической эксплуатации мобильных машин машиностроительных, промышленных, автотранспортных, дилерских и др. предприятий;
- собрать необходимый материал для выполнения выпускной квалификационной работы.

## 2. Задачи преддипломной практики

Задачами преддипломной практики являются:

- ознакомление с результатами производственной деятельности предприятия за последние 3-5 лет (номенклатура и выпуск продукции, ее себестоимость, рентабельность, использование производственных мощностей, основные производственные фонды; затраты труда, материалов, запасных частей; состояние охраны труда и экологической безопасности), составом основных производственных и вспомогательных подразделений, структурой управления и организацией инженерно-технической службы предприятия;
- ознакомление со спецификой работы по выбранному виду профессиональной деятельности в отделах главного конструктора, специальных конструкторских бюро, в экспериментальных и опытных производствах, структурных подразделениях по технической эксплуатации мобильных машин машиностроительных, промышленных, автотранспортных, дилерских и др. предприятий;
- изучение методик конструирования и расчета сборочных единиц и деталей наземных транспортно-технологических машин с применением САПР, организации и проведения испытаний машин, проведения научно-исследовательской работы, работы по повышению качества и надежности создаваемой техники;
- изучение производственного процесса изготовления наземных транспортно-технологических машин и комплексов, технологического оборудования, применяемых на предприятии;
- изучение технологических процессов технического обслуживания и ремонта парка техники, диагностического и технологического оборудования, применяемых на предприятии;
- обобщение, систематизация, закрепление и углубление знаний по общепрофессиональным и спец. дисциплинам;
- сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы (*конструкторская документация*: описание устройства и принципа работы, технические характеристики аналога (прототипа), чертежи общего вида машины, агрегата, сборочные чертежи узлов и рабочие чертежи деталей, аналога (прототипа); *технологическая документация*: карты эскизов узлов и деталей, маршрутные и операционные карты, технические требования на производство или ремонт машины; сведения, необходимые для выполнения разделов охраны труда и экономической части выпускной квалификационной работы).

## 3. Место преддипломной практики в структуре ОПОП ВО

Производственная практика проводится в VIII семестре и её продолжительность составляет 4 недели.

Прохождение производственной практики базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного, а также профессионального циклов, умениях и навыках приобретенных при прохождении учебной и

производственных практик, предусмотренных учебным планом направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

#### **4. Формы проведения преддипломной практики**

Форма проведения практики производственная, в ходе которой студент должен собрать материал, необходимый для выполнения выпускной квалификационной работы.

#### **5. Место и время проведения преддипломной практики**

Местом проведения практики являются конструкторские отделы, специальные конструкторские бюро, опытно-экспериментальные цеха, испытательные лаборатории и станции машиностроительных предприятий, оснащенные современной техникой, технологическим оборудованием и испытательными приборами, структурные подразделения по технической эксплуатации мобильных машин и технологического оборудования машиностроительных, промышленных, автотранспортных, дилерских и др. предприятий. Общая продолжительность практики в соответствии с учебным планом составляет 4 недели. Сроки практики определяются графиком учебного процесса, утвержденным в вузе.

##### **5.1. Рабочие места и бюджет времени**

Рабочим местом студента является одно из рабочих мест конструкторского отдела, лаборатории или испытательной станции, экспериментального цеха, производственно-технического отдела или производственного (ремонтного) цеха предприятия.

Примерное распределение времени практики по характеру работы студентов:

- 1) работа в конструкторском (производственно-техническом) отделе – 50%;
- 2) работа в экспериментальном (производственном, ремонтном) цехе – 20%;
- 3) работа в отделе охраны труда – 10 %;
- 4) работа в планово-экономическом отделе – 10%;
- 5) составление отчета по практике и сдача зачета – 10%.

Сбор и обработка материалов для выпускной квалификационной работы осуществляются на протяжении всего времени прохождения практики.

##### **5.2. Организация практики**

К прохождению практики допускаются студенты, сдавшие все экзамены и зачеты, предусмотренные учебным планом. На кафедре перед практикой проводится собрание по организационным вопросам. Руководитель выпускной квалификационной работы выдает каждому студенту индивидуальное задание на выполнение выпускной квалификационной работы и командировочные удостоверения студентам, выезжающим за пределы г. Липецка.

Студенты должны прибыть в назначенный день на место прохождения практики, оформить пропуск, пройти инструктаж по технике безопасности в установленном для данного предприятия порядке.

Совместно с представителем предприятия руководитель практики от университета составляет список руководителей практики от предприятия и распределяет студентов по подразделениям, соответствующим требованиям прохождения практики: знакомит выделенных предприятием руководителей практики с программой практики и содержанием индивидуальных заданий.

Руководители от предприятия должны:

- предоставить возможность пользования технической документацией, ГОСТами, материалам по рекламациям, охране труда, технико-экономическому обоснованию работ,

обеспечить студентов необходимой технической документацией для выполнения выпускной квалификационной работы;

- организовать экскурсии и провести беседы в соответствии с программой;
- консультировать студентов по возникающим вопросам;
- контролировать дисциплину и выполнение студентами программы практики;
- о замечаниях ставить в известность руководителя практики от университета.

Студенты-практиканты обязаны:

- строго выполнять программу практики, правила внутреннего распорядка предприятия и техники безопасности;
- собирать все необходимые материалы для дипломного проектирования.

## **6. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения преддипломной практики**

В результате прохождения преддипломной практики студент должен приобрести следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ОПК – 4);
- способен в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе (ПК – 1);
- способен способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов (ПК – 4);
- способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования (ПК – 8).

## **7. Структура и содержание преддипломной практики**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Организационное собрание. Получение задания на выпускную работу	4	
2	Инструктаж по технике безопасности на предприятии	3	Оценка знаний по вопросам ОТ и ТБ
3	Работа в конструкторском (производственно-техническом) отделе завода	60	
4	Работа в экспериментальном (производственном, ремонтном) цехе	40	
5	Работа в отделе охраны труда	20	
6	Работа в планово-экономическом отделе	20	
7	Сбор, обработка, анализ и систематизация конструкторско-технической доку-	50	

	ментации и литературного материала		
	Оформление отчета по практике и его сдача	19	Проверка отчета и прием зачета
ИТОГО		216	

## **8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на преддипломной практике**

В ходе практики студенты используют навыки анализа научной и методической литературы, сбора и обработки конструкторской и технологической документации и др. материала; написания отчета.

В ходе практики могут использоваться также научно-исследовательские и научно-производственные технологии, такие как разработка новой конструкторско-технологической документации, выполнение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин и комплексов и др.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на преддипломной практике**

### **9.1. Обязанности студента**

Находясь на практике, студенты подчиняются распорядку дня, установленному на данном предприятии. Они должны являться на предприятие к началу рабочего дня и уходить с его окончанием. Опоздания, неявки на предприятие расцениваются как нарушение трудовой дисциплины и невыполнение программы практики.

О нарушении студентами правил внутреннего распорядка предприятия сообщается руководителю практики от университета. За неоднократное и грубое нарушение правил внутреннего распорядка студент несет наказание вплоть до отчисления из университета.

Все текущие организационные вопросы, связанные с распределением и перераспределением рабочих мест и выполнением программы практики, решаются через руководителя практики от университета в начале практики и через руководителя практики от предприятия в ее последующие периоды.

Консультации по всем вопросам студенты могут получить у руководителей практики от предприятия и университета.

### **9.2. Сбор материала для выпускной квалификационной работы**

В первые дни пребывания на практике студенту необходимо побеседовать с руководителем практики от предприятия по теме выпускной квалификационной работы и заказать чертежи, необходимые для ее выполнения.

Консультируясь у руководителя от предприятия, следует ознакомиться с устройством, работой и конструктивными особенностями механизма, узла или агрегата, выбранного в качестве прототипа. Наметить предполагаемые конструктивные изменения для улучшения работы или параметров машины (например, изменяют передаточные числа для улучшения тягово-динамических свойств машины или вводят блокировку дифференциала для улучшения проходимости в тяжелых дорожных условиях и т.д.). Разрабатываемая в выпускной работе конструкция обязательно должна содержать конструктивные изменения и их обоснование. В отделе рекламаций и в бюро надежности ОГК необходимо выявить слабые места разрабатываемых механизмов и наметить пути их устранения.

Подобным образом изучается производственный процесс изготовления (ремонта) транспортно-технологической машины. Студенту необходимо обратиться к технологу экс-

периментального, производственного или ремонтного цеха, в производственно-технический отдел для выявления недостатков применяемого процесса и путей их устранения.

## **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Отчет составляется студентом в период прохождения практики, он должен быть проверен и подписан руководителем практики от предприятия. Отчет представляется на листах формата А4, которые нумеруются сквозной нумерацией.

Излагаемый в отчетах материал должен иллюстрироваться необходимыми схемами, эскизами, чертежами, графиками, таблицами и т.д.

### ***Структура отчета***

Отчет о прохождении практики оформляется в виде пояснительной записки на 20...25 страниц машинописного текста, в которой предоставляется следующая информация.

### ***Сведения о предприятии***

Географическое положение предприятия. История предприятия. Технико-экономические показатели, номенклатура и объемы выпускаемой продукции предприятия за последние 3...5 лет, организационные связи с предприятиями поставки сырья и сбыта готовой продукции.

Структура предприятия (состав основных производственных и вспомогательных подразделений). Генплан предприятия (формат А3). Парк машин, перечень технологического оборудования для производства реализуемой продукции.

### ***Технологическая часть отчета***

Показатели экспериментального, производственного или ремонтного цеха в котором студент проходил практику (номенклатура и объемы выпускаемой продукции, технологическая планировка цеха (формат А2 или А3) с перечнем оборудования; списочный и явочный состав персонала цеха, обеспеченность сырьем (ремфондом).

Описание производственного процесса изготовления (ремонта) машины или оборудования. Необходимо дать анализ принятого на предприятии производственного процесса изготовления (ремонта) машины с указанием его недостатков, путей устранения недостатков и совершенствования процесса.

Технологическая документация на производственный процесс (карты эскизов, маршрутные и операционные карты разборки, механической обработки, наращивания, сборки и др.) приводится в приложении отчета.

### ***Конструкторская часть отчета***

Приводятся конструкции аналогов и прототипа вновь проектируемого, реконструируемого или модернизируемого узла или агрегата транспортно-технологического средства с описанием принципа работы и техническими характеристиками. Конструкторская документация на прототип (чертежи общего вида, сборочные чертежи узлов, рабочие чертежи деталей и др.) приводится в приложении. Необходимо дать анализ конструктивных достоинств и недостатков, указать пути устранения недостатков и совершенствования конструкции.

Если в выпускной работе разрабатывается проект реконструкции или модернизации оборудования для ремонта машины или восстановления изношенной детали в отчете приводится конструкция приспособления, установки или стенда для разборки-сборки узлов и агрегатов, установки для восстановления деталей, стенда для обкатки и испытания, стапеля или кондуктора для сварки базисных деталей, окрасочное и моечное оборудование и др. Описывается устройство, кинематическая схема, принцип работы, технические характеристики, технологические регулировки. Конструкторская документация на прототип (чертежи общего вида, сборочные чертежи узлов, рабочие чертежи деталей и др.) приводится в приложении. Необходимо дать анализ конструктивных достоинств и недостатков, указать пути устранения недостатков и совершенствования конструкции.

### ***Охрана труда***

Структура управления охраной труда на предприятии, финансирование охраны труда, сведения о травматизме за отчетный период, наличие вредных производств и экологическая безопасность.

### ***Заключение***

### ***Библиографический список***

### ***Приложение***

В приложении отчета прилагаются: а) технологическая документация на производственный процесс изготовления (ремонта) машины или оборудования; б) конструкторская документация на прототип; в) другие материалы по усмотрению студента.

По окончании производственной практики студент представляет на кафедру «Транспортные средства и техносферная безопасность» отчет и все необходимые материалы по теме выпускной квалификационной работы. Отчет о практике представляется на проверку руководителю выпускной квалификационной работы. Зачет по производственной практике принимает руководитель выпускной квалификационной работы.

Студенты, не получившие зачет по практике, к дальнейшему проектированию не допускаются и подлежат отчислению из университета.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики**

### **а) основная литература:**

1. Баженов, С. П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов [Текст]: учебник / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, Н. В. Носов. — 4-е изд., стер. — М.: Академия, 2010. — 336 с. — ISBN 5-7695-6598-5.

2. Ли, Р. И. Технологии восстановления деталей сельскохозяйственной техники и оборудования перерабатывающих предприятий [Текст]: учеб. пособие / Р. И. Ли – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2008. – 322 с.

3. Малкин, В. С. Техническая эксплуатация автомобилей: Теоретические и практические аспекты [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. С. Малкин. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 288 с.

4. Яговкин, А. И. Организация производства технического обслуживания и ремонта машин [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. И. Яговкин. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 400 с.

5. Технология автомобиле- и тракторостроения [Текст]: [Учеб. для вузов] / А. В. Победин, Ю. Н. Поляничков, О. Д. Косов [и др.]; под. ред. А. В. Победина. – М.: Академия, 2009. – 352 с.

6. Суслов, А. Г. Технология машиностроения [Текст]: [учеб. для студ. машиностроительных специальностей вузов.] / А. Г. Суслов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2007. – 430 с.

7. Жуков, Э. Л. Технология машиностроения [Текст]: [в 2-х кн. кн. 1: основы технологии машиностроения : Учеб. пособие для вузов] / Э. Л. Жуков, И. И. Козарь, С. Л. Мурашкин ; под. ред. С. Л. Мурашкина. – 3-е изд., стер. . – М.: Высш.шк., 2008. – 278 с.

8. Жуков, Э. Л. Технология машиностроения [Текст]: [в 2-х кн. кн. 2: производство деталей машин: Учеб. пособие для вузов] / Э. Л. Жуков, И. И. Козарь, С. Л. Мурашкин ; под. ред. С. Л. Мурашкина. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. – 295 с.

9. Холодкова, А. Г. Техническая оснастка [Текст]: учеб. для вузов / А. Г. Холодкова. – М.: Академия, 2008. – 368 с.

10. Зюзин, А. А. Технологическое обеспечение надежности деталей и сборочных единиц машин [Текст]. В 2 ч. Ч. 1. Технологическое обеспечение надежности деталей и

- сборочных единиц машин. : учеб. пособие / А. А. Зюзин, Б. Н. Казьмин. – Липецк : ЛГТУ, 2009. – 245 с.
11. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов [Текст] : учеб. для вузов / А. И. Кондаков. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. – 272 с.
  12. Пучин, Е. А. Технология ремонта машин [Текст] : [Учеб. для вузов] / Е. А. Пучин, В. С. Новиков, Н. А. Очковский ; под. ред. Е. А. Пучина. – М. : Колосс, 2007. – 488 с.
  13. Рогов, А. М. Современные машиностроительные материалы и заготовки [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Рогов, Г. Г. Поздняк. – М. : Академия, 2008. – 336 с. – (Высшее профессиональное образование).
  14. Зюзин, А. А. Конструкционные и защитно-отделочные материалы [Текст] : [Учеб. пособие] / А. А. Зюзин, Б. Н. Казьмин. – Липецк : ЛГТУ, 2008. – 178 с.
  15. Остриков В.В. Повышение эффективности использования смазочных материалов в узлах и агрегатах с/х техники (Анализ, теории, исследования и практика). Научное издание/ В.В. Остриков, О.А. Клейменов, Н.Н. Шелохвостов.- Воронеж: Истоки, 2008.-160 с.
  16. Сохраняемость и противокоррозионная защита техники в сельском хозяйстве/ А.И. Петрашев, В.Д. Прохоренков и др.-М.:ГОСНИТИ,2009.-266.
  17. Колесник, П. А. Материаловедение на автомобильном транспорте [Текст]: учебник / П. А. Колесник. – 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. – 320 с. — ISBN 5-7695-6600-0.
  18. Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия: Учебное пособие/ Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А. Саломатина. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. – 188 с.
  19. Черепашков, А.А. Компьютерные технологи, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: Учебник/ А.А. Черепашков, Н.В. Носов. – Волгоград: издательский дом «Ин-Фолио», 2009. – 640 с.
  20. Тороп, Д.Н. Teamcenter. Начало работы/ Д.Н. Тороп, В.В. Терликов. – М.:ДМК Пресс, 2011. – 280 с.
  21. Хохленков, Р.В. Solid Edge с синхронной технологией/ Р.В. Хохленков. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 376 с.
  22. Данилов, Ю. Практическое использование NX/ Ю. Данилов, И. Артамонов. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 332 с.
  23. Гончаров, П.С. NX для конструктора машиностроителя/ П.С. Гончаров. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 504 с.
  24. Концевич, В.Г. Твердотельное моделирование изделий в Autodesk Inventor/ В.Г. Концевич. – Киев, Москва: ДиаСофтЮП, ДМК, 2007. – 672 с.
  25. Диагностика и техническое обслуживание машин : учебник для студентов высш. учеб. заведений / [А. Д. Ананьин, В. М. Михлин, И. И. Габитов и др.]. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432.
  26. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» направления подготовки дипломированных специалистов «Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы»/В.М. Шарипов. – М.: Машиностроение, 2004. – 592 с.
  27. Проектирование полноприводных колесных машин: Учебник для вузов: В 3 т. Т. 1/ Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Г.И. Гладов и др. Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 496 с.: ил.
  28. Проектирование полноприводных колесных машин: Учебник для вузов: В 3 т. Т. 2/ Б.А. Афанасьев, Л.Ф. Жеглов, В.Н. Зузов и др. Под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 528 с.: ил.

**б) дополнительная литература:**

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования/ И.П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.
2. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE)/ Куньву Ли. – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.
3. Autodesk Inventor Series 10. Основные принципы [ЭР]/ – Autodesk, Ink, 2005. – 302 с.
4. Autodesk Inventor Series 2011. Начало работы [ЭР]/ – Autodesk, Ink, 2010. – 82 с.
5. Autodesk Inventor Series 2011. Преимущества пользовательского интерфейса [ЭР]/ – Autodesk, Ink, 2010. – 10 с.
6. Алямовский, А.А. Инженерные расчёты в Solid Works Simulation/ А.А. Алямовский. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 464 с.
7. Алямовский, А.А. Solid Works/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов/ А.А. Алямовский. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.
8. Огородникова, О.М. Конструкционный анализ в среде ANSYS: Учебное пособие/ О.М. Огородникова. – УГТУ-УПИ, 2004. – 68 с.
9. Рычков, С.П. MSC.visualNASTRAN для Windows/ С.П. Рычков. – М.: НТ Пресс, 2004. – 552 с.
10. Власов, В. М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учеб. / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов. – М.: Академия: Московские учебники, 2003. – 480 с.
11. Бобович Б.Б. Утилизация автомобилей и автокомпонентов [Текст]: учеб. пособие / Б.Б. Бобович. – М.: Форум, 2011. – 167 с.
12. Ксенович И.П. Тракторы. Проектирование, конструирование и расчет. Учебник для студ. Машиностр. Специальностей вузов/ И.П. Ксенович, В.В. Гуськов, Н.Ф. Бочаров и др., Под общ. ред. И.П. Ксеновича. – М.: Машиностроение, 1991. – 544 с.
13. Барский И.П. Конструирование и расчет тракторов: Учебник/ И.П. Барский. – М.: Машиностроение, 1980. – 335 с.
14. Гуськов В.В. Тракторы. Ч.III. Конструирование и расчет: Учебное пособие/ Под общ. ред. В.В. Гуськова. – Мн.: Вышш. школа, 1981. – 383 с.
15. Анилович В.Я. Конструирование и расчет сельскохозяйственных тракторов: Справочное пособие/ В.Я. Анилович, Ю.Т. Водолажченко. – М.: Машиностроение, 1976.- 456 с.
16. Гинсбург Ю.В. Промышленные тракторы/ Ю.В. Гинсбург, А.И. Швед, А.П, Парфенов. – М.: Машиностроение, 1986. – 296 с.
17. Каптюшин Г.К. Конструкция, основы теории, расчет и испытание тракторов/ Г.К. Каптюшин, С.П. Баженов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.1
18. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов [Текст]: / Б. С. Васильев, Б. П. Долгополов, Г. Н. Доценко и др. Под ред. В. А. Зорина. – М.: Мастерство, 2001. – 512 с.
19. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов/ Е.С. Кузнецов и др. 4 изд., перераб. и дополн.. – М.: Наука, 2001. – 535с.
20. Стуканов В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы. Учебное пособие/ В.А. Стуканов.- М.:Форум-Инфра-М, 2003.-207 с.
21. Епифанов Л. И., Епифанова Е. А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 352 с.
22. Беднарский, В. В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: [Учебник] / В. В. Беднарский. – 3-е изд., перераб. и доп. . – Ростов на дону : Феникс, 2007. – 456 с.
23. Сарбаев, В. И. Механизация производственных процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст]: [Учеб. пособие] / В. И. Сарбаев, С. С. Селиванов, В. Н. Коноплев. – 2-е изд., стер. . – М.: МГИУ, 2006. – 284 с.

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. лицензионное или находящееся в свободном распространении для учебных целей программное обеспечение (Windows XP, Open Office, Microsoft Office (при наличии лицензии), Компас 3D V9, электронные справочные материалы по САПР Компас 3D и учебные фильмы по работе с Компас 3D, интернет браузер, используемый на момент проведения самостоятельной работы студентов на компьютерах включённых в локальную сеть ЛГТУ);

2. закрытый ресурс локальной сети ЛГТУ для студентов и преподавателей кафедры «Транспортные средства и техносферная безопасность»;

3. ресурсы интернета производителей программного обеспечения САПР и производителей автомобильной, тракторной техники и их комплектующих, тестирующих современную технику независимых организаций;

4. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.

5. <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» - каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно-методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания.

6. Электронная библиотека ресурса IQlib <http://www.iqlib.ru/>.

7. Цифровая библиотека научной литературы CiteSeer <http://citeseer.ist.psu.edu> [Электронный ресурс].

8. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.

9. InfoCity [Электронный ресурс]. Книги и статьи по программированию, интернет-технологиям, операционным системам, языкам программирования, базам данных и т.д.

10. <http://www.sciteclibrary.com/rus/indexru.html> (Научно-техническая библиотека).

11. [http://mirknig.com/knigi/nauka\\_ucheba/](http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/) (Библиотека универсальная).

### **г) Учебно-методическое и информационное обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для студентов обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Имеется доступ к следующим системам:

1. <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/resursyi/>;

2. Электронная система POLPRED.com <http://www.polpred.com/>;

3. информационно-телекоммуникационная система «Контекстум» <https://www.rucont.ru/>;

4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;

5. научная электронная библиотека eLIBRARY.ru <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;

6. ЭБС ЮРАЙТ <https://www.biblio-online.ru/>;

7. электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>;

8. электронные ресурсы издательства Springer <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/resursyi/e-res-springer.html>;

9. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru/>;

10. Международная база данных индексов научного цитирования Web of Science <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/first/sub/lib/resursyi/mezhdunarodnaya-baza-web-of-science.html>.

## 12. Материально-техническое обеспечение преддипломной практики

Для проведения практики используется специально оборудованная лаборатория САПР кафедры «Транспортные средства и техносферная безопасность», соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям безопасности при проведении учебных работ, оснащенная мультимедийными проектором и экраном, четырнадцатью персональными ЭВМ, подсоединенными к локальной сети ЛПТУ с возможностью выхода в интернет.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета (2 аудитории 132-5к, 133-5к, 134-5к и 137-5к):

– аудитория для лекционных, практических и лабораторных занятий № 132: Интерактивная доска SMART Board SB 685 i6 со встроенным короткофокусным проектором Unifi UX60; персональный компьютер, акустические колонки Sven SPS-704 2.0 50 Вт, детали, различные средства измерений;

– аудитория для лекционных и практических занятий № 133: ноутбук IRU Patriot 403 i3 с проекционной мультимедийной системой;

– аудитория для лекционных, практических и лабораторных занятий № 134: ноутбук IRU Patriot 403 i3 с проекционной мультимедийной системой;

– аудитория для лекционных и практических занятий № 137: интерактивная доска SMART Board 685 i6 со встроенным проектором UX60; ПК, акустические колонки Sven SPS-704 2.0 50 Вт; доска.

В ЛПТУ имеются поточные лекционные аудитории ауд. 273, 274, Л-1, Л-2, Л-3, Л-4 и др. с мультимедийным оборудованием.

Реализацию условий обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛПТУ обеспечивает тифло-информационный центр (ауд.9-207): стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистема для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; ноутбук в комплекте 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U – 5 шт.; интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

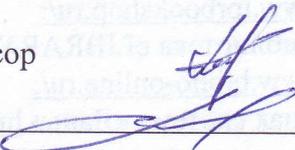
В зданиях и на территории университета, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется: кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего; пандус на входе в корпус; подъемник в корпусе; широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе; туалет; пандус; вход в учебно-спортивный комплекс; разметки для ориентации в пространстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрОПОП по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы.

Авторы: д.т.н., профессор

Р.И. Ли

Эксперт: \_\_\_\_\_

 Р.И. Ли

Программа одобрена на заседании кафедры ТСиТБ от «23» 01 2019 года, протокол № 7.

Председатель ОПН

 Р.И. Ли