

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

«УТВЕРЖДАЮ»

декан ФТФ


Коваленко И.А.
«21» августа 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

(ОПИСАНИЕ)

Направление подготовки: 28.03.02 «Наноинженерия»
Профиль подготовки: «Нанотехнологии и наноматериалы»
Тип программы: академический
Квалификация (степень): бакалавр
Форма обучения: очная

г. Липецк – 2020 г.

Структура основной профессиональной образовательной программы высшего образования

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО, ОП ВО), реализуемая в Липецком Государственном Техническом Университете по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную вузом с учетом потребностей регионального рынка труда на основе ФГОС ВО по направлению подготовки, а также с учетом рекомендаций ПрОПОП.

ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (профиль подготовки: «Нанотехнологии и наноматериалы») и включает в себя две взаимосвязанных 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 ООП», «Паспорта и программы формирования у студентов всех обязательных общекультурных и профессиональных компетенций при освоении данной ООП», «Состав, основное содержание и структурно-логические связи содержания учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), практик, НИР, входящих в ООП ВПО», компетентностно-ориентированный учебный план; календарный учебный график; «Сквозная программа промежуточных (поэтапных) испытаний (аттестаций) студентов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования», «Программа итоговых комплексных испытаний (итоговой государственной аттестации) студентов-выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования»;

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

2. Общая характеристика ОПОП ВО

2.1. Миссия, цели и задачи ОПОП ВО

Миссией программы «Наноинженерия» (профиль: «Нанотехнологии и наноматериалы») является подготовка квалифицированных специалистов в области техники и технологии, способных реализовать свои знания, умения, компетенции при разработке современных материалов и наноматериалов различного назначения, исследовании процессов их структурообразования на

стадиях технологического цикла получения и обработки, управлении их качеством на предприятиях наноиндустрии, химической технологии, металлургии, машиностроения, атомной энергетики, медицинской технике, а также в проектных и научно-исследовательских организациях.

ОПОП имеет своей общей целью создать, поддерживать, развивать и обновлять условия, которые обеспечивают качество образования и подготовки, отвечающих требованиям современного рынка труда, и способствуют наиболее позитивному раскрытию творческого потенциала личности как в социокультурной, так и в профессионально-технической сферах. Цель - развить у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций развитие навыков их реализации в практической деятельности (научно-исследовательской; производственно-технологической; организационно-управленческой) в соответствии с требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия».

В области обучения целью ОПОП является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно осуществлять все виды профессиональной деятельности, предусмотренные ФГОС ВО, наиболее полно реализовать возможности научно-педагогической школы вуза, всемерно способствовать решению конкретных задач наноинженерии с учетом специфики региона.

В области воспитания целью ОПОП является развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту, социальной мобильности и приверженности высоким морально-этическим нормам.

Задачами ОПОП ВО являются:

- определение набора требований к выпускникам по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» (бакалавриат);
- регламентирование последовательности и модульности освоения общекультурных, профессиональных, общепрофессиональных компетенций посредством рабочего учебного плана;
- формирование информационного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса;
- определение цели, задач и содержания учебных дисциплин учебного плана, их место в структуре ОПОП по направлению и профилю подготовки;
- регламентирование критериев и средств оценки аудиторной и самостоятельной работы студентов, качества ее результатов;
- удовлетворение потребности личности в профессиональном образовании, интеллектуальном, нравственном и культурном развитии;
- обеспечение инновационного характера своей образовательной, научной и социокультурной деятельности;
- обеспечение конкурентоспособности на мировых рынках образовательных услуг;
- создание условий для максимально полной реализации личностного и профессионального потенциала каждого работника.

2.2. Срок освоения ОПОП ВО

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (бакалавриат), срок освоения ОПОП ВО по направлению подготовки для очной формы обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, независимо от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года (очная форма).

Срок получения образования по программе бакалавриата при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

2.3. Трудоемкость ОПОП ВО

Согласно ФГОС ВО направления подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» (бакалавриат) трудоемкость освоения студентом данной ОПОП составляет 240 зачетных единиц (з.е.).

Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е. и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП. Зачетная единица составляет 36 академических часов.

Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану по любой форме обучения не превышает более 75 з.е.

2.4. Требования к абитуриенту

Абитуриенты, желающие освоить ОПОП ВО, должны иметь документы государственного образца о среднем общем образовании или среднем профессиональном образовании.

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

3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата включает: приборостроение, машиностроение, энергомашиностроение, специальное машиностроение, химические технологии и другие отрасли техники, в которых используются материалы, приборы (механизмы), системы, эксплуатационные характеристики которых определяются наноразмерными эффектами и принципами функционирования.

3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по профилю подготовки в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки являются:

- приборы, системы и их элементы, создаваемые на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики для энергетики, машиностроения, медицины, научных исследований, диагностики технологических систем, экологического контроля природных ресурсов и других областей техники;

- детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техники;

- технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий.

3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» (профиль «Нанотехнологии и наноматериалы») должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем ОПОП:

- а) научно-исследовательская и инновационная деятельность;
- б) проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность;
- в) организационно-управленческая деятельность;
- г) производственно-технологическая;
- д) эксплуатационная деятельность.

Программа бакалавриата, реализуемая в дальнейшем как программа академического бакалавриата, преимущественно готовит обучающихся к научно-исследовательской, проектно-технологической и организационно-управленческим видам деятельности.

В настоящее время реализация научно-исследовательской и инновационной деятельности не возможна без создания новых материалов, связанных с производством наноструктур, даже в ограниченном количестве, поэтому навыки профессиональной деятельности по организации таких производственно-технологических процессов, контроля качества получаемой продукции являются необходимыми для выпускников направления «Наноинженерия».

3.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» бакалавр должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

а) научно-исследовательская и инновационная деятельность:

- участие под руководством и в составе коллектива в выполнении научных исследований в целях изыскания принципов и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности. Выполнение экспериментов с использованием типовых методик; составление описаний проводимых исследований;

- участие в составе коллектива в разработке макетов изделий и их модулей, разработке программных средств, применении контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов;

- участие в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики;

- проведение информационного поиска по отдельным объектам исследований;

- подготовка данных для составления обзоров и отчетов.

б) проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность:

- осуществление патентных исследований в области профессиональной деятельности;

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации;

- участие в составе коллектива исполнителей в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические и оптические);

- участие в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе.

в) организационно-управленческая деятельность:

- планирование и организация собственной работы;

- составление частного технического задания;

- участие в управлении группой сотрудников.

г) производственно-технологическая:

- участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов;

- участие в составе коллектива исполнителей в работах по производству (технологический цикл) и контролю качества нанообъектов и изделий на их основе;

- участие в составе коллектива исполнителей в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов.

д) эксплуатационная деятельность:

- участие в составе коллектива исполнителей в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, микронаномодулей (узлов) и изделий на их основе.

Выпускник, успешно освоивший бакалаврскую программу подготовки и успешно прошедший итоговую аттестацию, обладающий вышеперечисленными компетенциями, готов выполнять следующие трудовые функции соответствующих профессиональных стандартов (ПС):

1. Профессиональный стандарт «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур» (Регистрационный номер 38983. Приказ Минтруда России от 07.09.2015 г № 593н. Код вида профессиональной деятельности 40.104):

- Код С: «Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур».

2. Профессиональный стандарт «Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии» (Регистрационный номер 43834. Приказ Минтруда России от 15.09.2016 г № 517н. Код вида профессиональной деятельности 40.118):

- Код С: «Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации».

3. Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов» (Регистрационный номер 38985. Приказ Минтруда России от 07.09.2015 г № 589н. Код вида профессиональной деятельности 26.001):

- Код А: «Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам»;

- Код В: «Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов».

4. Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов» (Регистрационный номер 39116. Приказ Минтруда России от 14.09.2015 г № 613н. Код вида профессиональной деятельности 26.003):

- Код В: «Осуществление работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов».

5. Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов» (Регистрационный номер 542. Приказ Минтруда России от 08.09.2015 N 604н. Код вида профессиональной деятельности 26.006):

- Код В: «Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов».

Сопоставление профессиональных задач ФГОС и трудовых функций профессиональных стандартов (ПС) приведено в табл. 1.

Таблица 1.

«Сопоставление профессиональных задач ФГОС и трудовых функций ПС»

Требования ФГОС ВО	Требования ПС	Выводы
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский и инновационный тип		

<i>Профессиональные задачи</i>	<i>Трудовые функции</i>	
<p>Участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с составлением методик проведенных исследований</p>	<p align="center">(ПС: 40.118)</p> <p>С Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации</p> <p>С/02.6 Разработка программ и методик испытаний инновационной продукции наноиндустрии</p>	<p align="center">Выявлено частичное соответствие</p>
	<p align="center">(ПС: 26.003)</p> <p>В Осуществление работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>В/01.6 Внедрение опыта ведущих организаций при проектировании изделий из наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p align="center">Выявлено частичное соответствие</p>
	<p align="center">(ПС: 26.006)</p> <p>В Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>В/01.6 Сбор и систематизация научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах</p> <p>В/06.6 Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований</p>	<p align="center">Выявлено частичное соответствие</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский и проектно-технологический тип</p>		
<p>Участие в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию и производству нанообъектов и изделий на их основе</p>	<p align="center">(ПС: 26.003)</p> <p>В Осуществление работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>В/02.6 Разработка эскизных, технических и рабочих проектов изделий из наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>В/03.6 Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений</p> <p align="center">(ПС: 40.118)</p> <p>С Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации</p> <p>С/04.6 Проведение статистического анализа и оформление результатов</p>	<p align="center">Выявлено частичное соответствие</p>

	испытаний инновационной продукции наноиндустрии	
Тип задач профессиональной деятельности - организационно-управленческий тип		
Участие в составе коллектива в составлении частного технического задания с умением нести ответственность за результат собственных действий группы сотрудников на конкретном участке деятельности	<p style="text-align: center;">(ПС: 26.001)</p> <p>В Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>В/03.6 Составление технических заданий на подготовку проектов технических стандартов производства наноструктурированных композиционных материалов</p> <p style="text-align: center;">(ПС: 40.118)</p> <p>С Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации</p> <p>С/03.6 Организация и проведение комплекса испытаний по оценке совокупности параметров инновационной продукции наноиндустрии</p> <p>В Аттестация испытательного оборудования для испытаний инновационной продукции наноиндустрии</p> <p>В/02.6 Проведение аттестации испытательного оборудования для испытаний инновационной продукции наноиндустрии и подготовка документов по результатам аттестации</p>	Выявлено частичное соответствие
Тип задач профессиональной деятельности - производственно-технологический тип		
Участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов	<p style="text-align: center;">(ПС: 26.001)</p> <p>А Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам</p> <p>А/07.6 Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации</p> <p>В Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>В/05.6 Выполнение работ по комплексному контролю продукции и технологических процессов производства наноструктурированных композиционных</p>	Выявлено частичное соответствие

	материалов (ПС: 40.118) С Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации С/03.6 Организация и проведение комплекса испытаний по оценке совокупности параметров инновационной продукции наноиндустрии	
Тип задач профессиональной деятельности - эксплуатационный тип		
Участие в составе коллектива исполнителей в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, модулей и изделий на их основе	(ПС: 40.104) С Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур С/01.6 Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	Выявлено частичное соответствие

4. Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат образования

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. способностью применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения программы, определены в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» и Профессиональными стандартами.

Полный состав обязательных компетенций выпускника (с краткой характеристикой каждой из них) как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения программы представлен в форме документа «Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ОПОП ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (том 1 из 3) (Приложение А).

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОК-10).

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способностью осознавать сущность и значения информации в развитии современного общества; способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОПК-2);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3);
- способностью работать компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-5).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

а) научно-исследовательская и инновационная деятельность:

- способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов (ПК-1);
- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики (ПК-2);
- способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований (ПК-3);
- способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов (ПК-4).

б) проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность:

- готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности; сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации (ПК-5);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие) (ПК-6);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе (ПК-7).

в) организационно-управленческая деятельность:

- способностью составлять частное техническое задание (ПК-8);
- способностью управлять небольшой группой и оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным (ПК-9);
- готовностью нести ответственность за результат собственных действий и (или) группы сотрудников на конкретном участке деятельности (ПК-10).

г) производственно-технологическая:

- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов (ПК-11);
- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе (ПК-12);
- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов (ПК-13);-

д) эксплуатационная деятельность:

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования (ПК-14)

Соответствие профессиональных компетенций ФГОС и трудовых функций ПС приведено в табл. 2, результаты освоения ОПОП ВО по видам профессиональной деятельности – в табл. 3.

Таблица 2.

«Сопоставление профессиональных компетенций ФГОС и трудовых функций ПС»

Требования ФГОС ВО	Требования ПС	Выводы
Научно-исследовательская и инновационная деятельность		
Способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов (ПК-1)	(40.118) С/02.6 <i>Разработка программ и методик испытаний инновационной продукции наноиндустрии</i> Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат	Выявлено частичное соответствие

	<p>Требования к опыту практической работы: Не менее двух лет работы на инженерно-технических должностях в области деятельности по испытаниям продукции</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Инструктаж по охране труда</p>	
<p>Готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики (ПК-2)</p>	<p>(26.003) В/01.6 <i>Внедрение опыта ведущих организаций при проектировании изделий из наноструктурированных композиционных материалов</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Не менее одного года по специальности на технических должностях в проектно-конструкторских организациях</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Сертификат организации о прохождении специальной подготовки или переподготовки для работы на технологическом оборудовании Инструктаж по охране труда</p>	<p>Выявлено частичное соответствие</p>
<p>Способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований (ПК-3)</p>	<p>(26.006) В/01.6 <i>Сбор и систематизация научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах</i></p>	<p>Выявлено частичное соответствие</p>

	<p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Не менее одного года на инженерно-технических должностях без квалификационной категории</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Инструктаж по охране труда. Сертификат организации о прохождении специальной подготовки или переподготовки для работы на технологическом оборудовании</p>	
<p>Способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов (ПК-4)</p>	<p>(26.006) В/06.6</p> <p><i>Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Не менее одного года на инженерно-технических должностях без квалификационной категории</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Инструктаж по охране труда. Сертификат организации о прохождении специальной подготовки или переподготовки для работы на технологическом оборудовании</p>	<p>Выявлено частичное соответствие</p>

Проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность

<p>Готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности; сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации (ПК-5)</p>	<p>(26.003) В/03.6</p> <p><i>Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Не менее одного года по специальности на технических должностях в проектно-конструкторских организациях</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Сертификат организации о прохождении специальной подготовки или переподготовки для работы на технологическом оборудовании Инструктаж по охране труда.</p>	<p>Выявлено частичное соответствие</p>
<p>Способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие) (ПК-6)</p>	<p>(40.118) С/04.6</p> <p><i>Проведение статистического анализа и оформление результатов испытаний инновационной продукции наноиндустрии</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Не менее двух лет работы на инженерно-технических должностях в области деятельности по испытаниям продукции</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также</p>	<p>Выявлено частичное соответствие</p>

	внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Инструктаж по охране труда	
Способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе (ПК-7)	<p>(26.003) В/02.6</p> <p><i>Разработка эскизных, технических и рабочих проектов изделий из наноструктурированных композиционных материалов</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Не менее одного года по специальности на технических должностях в проектно-конструкторских организациях</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Сертификат организации о прохождении специальной подготовки или переподготовки для работы на технологическом оборудовании Инструктаж по охране труда.</p>	Выявлено частичное соответствие
Организационно-управленческая деятельность		

<p>Способностью составлять частное техническое задание (ПК-8)</p>	<p>(26.001) В/03.6</p> <p><i>Составление технических заданий на подготовку проектов технических стандартов производства наноструктурированных композиционных материалов</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Опыт практической работы по специальности, приобретенный в период обучения или стаж работы не менее одного года на инженерно-технических должностях без квалификационной категории</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Инструктаж по охране труда. Сертификат организации о прохождении специальной подготовки или переподготовки для работы на технологическом оборудовании</p>	<p>Выявлено частичное соответствие</p>
---	---	--

<p>Способность управлять небольшой группой и оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным (ПК-9)</p>	<p>(40.118) С/03.6 Организация и проведение комплекса испытаний по оценке совокупности параметров инновационной продукции наноиндустрии</p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Не менее двух лет работы на инженерно-технических должностях в области деятельности по испытаниям продукции.</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Инструктаж по охране труда.</p>	<p>Выявлено частичное соответствие</p>
<p>Готовность нести ответственность за результат собственных действий и (или) группы сотрудников на конкретном участке деятельности (ПК-10)</p>	<p>(40.118) В/02.6</p> <p><i>Проведение аттестации испытательного оборудования для испытаний инновационной продукции наноиндустрии и подготовка документов по результатам аттестации</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: -</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Инструктаж по охране труда.</p>	<p>Выявлено частичное соответствие</p>

Производственно-технологическая деятельность

<p>Готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов (ПК-11)</p>	<p>(26.001) А/07.6</p> <p><i>Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Опыт практической работы по специальности, приобретенный в период обучения или стаж работы не менее одного года на инженерно-технических должностях без квалификационной категории.</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в *(3). Сертификат организации о прохождении специальной подготовки или переподготовки для работы на технологическом оборудовании. Инструктаж по охране труда*(4).</p>	<p style="text-align: center;">Выявлено частичное соответствие</p>
<p>Готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе (ПК-12)</p>	<p>(26.001) В/05.6</p> <p><i>Выполнение работ по комплексному контролю продукции и технологических процессов производства наноструктурированных композиционных материалов</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Опыт практической работы по специальности, приобретенный в период обучения или стаж работы не менее одного года на инженерно-технических должностях без квалификационной категории.</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных</p>	<p style="text-align: center;">Выявлено частичное соответствие</p>

	предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Инструктаж по охране труда. Сертификат организации о прохождении специальной подготовки или переподготовки для работы на технологическом оборудовании	
Готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов (ПК-13)	<p>(40.118) C/03.6</p> <p><i>Организация и проведение комплекса испытаний по оценке совокупности параметров инновационной продукции наноиндустрии</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Не менее двух лет работы на инженерно-технических должностях в области деятельности по испытаниям продукции.</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Инструктаж по охране труда.</p>	Выявлено частичное соответствие
Эксплуатационная деятельность		
способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования (ПК-14)	<p>(40.104) C/01.6</p> <p><i>Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: высшее образование – бакалавриат</p> <p>Требования к опыту практической работы: Опыт практической работы по специальности, приобретенный в период обучения или стаж работы не менее одного года на инженерно-технических должностях без</p>	Выявлено частичное соответствие

	<p>квалификационной категории.</p> <p>Особые условия допуска к работе: Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Инструктаж по охране труда</p>	
--	---	--

Таблица 3.

Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Виды профессиональной деятельности	Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции
Научно-исследовательская и инновационная деятельность	Участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с составлением методик проведенных исследований	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4
Проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность	Участие в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию и производству нанообъектов и изделий на их основе	ПК-5 ПК-6 ПК-7
Организационно-управленческая деятельность	Участие в составе коллектива в составлении частного технического задания	ПК-8 ПК-9 ПК-10
Производственно-технологическая деятельность	Участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов	ПК-11 ПК-12 ПК-13
Эксплуатационная деятельность	Участие в составе коллектива исполнителей в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, модулей и изделий на их основе	ПК-14
Общепрофессиональные компетенции		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5
Общекультурные компетенции		ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10

5. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО

Совокупность документов, регламентирующих содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО, делится на две взаимосвязанные группы:

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

5.1. Программные документы первой группы. Программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера обеспечивают целостность компетентностно-ориентированной образовательной программы. 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 обучающихся 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 итоговых комплексных испытаний (итоговой государственной аттестации) студентов выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования.

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

5.1.1. Паспорта и программы формирования у студентов

- **Общекультурных компетенций (ОК):** ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10;
- **Общепрофессиональных компетенций (ОПК):** ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5;
- **Профессиональные компетенции (ПК):** ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
при освоении ОПОП представлены в томе 1 из 3 ОПОП.

5.1.2. Состав, основное содержание и содержательно-логические связи учебных дисциплин (модуле), практик, НИР, входящих в ОПОП ВО представлены в томе 1 из 3 ООП. Такой документ целесообразен для составления

учебного плана и установления обоснованной последовательности изучаемых учебных дисциплин (модулей).

5.1.3. Компетентно-ориентированный учебный план. Структура рабочего учебного плана представлена в Приложении Б. Рабочий учебный план включает две взаимосвязанные составные части: компетентно-формирующую и дисциплинарно-модульную.

Компетентно-формирующая часть рабочего плана связывает все обязательные компетенции выпускника с временной последовательностью изучения всех дисциплин (модулей), практик и др.

Дисциплинарно-модульная часть – это традиционно-применяемая форма учебного плана. В ней отражается 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 базовых частях учебных циклов указывается перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО. В вариативных частях учебных циклов проектная группа под руководством председателя ОПН (ОПС) самостоятельно формирует перечень дисциплин соответствующего профиля и последовательность их изучения с учетом рекомендаций ФГОС ВО и ПрОПОП 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 (специализации) 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 разработанная с применением электронного шаблона, позволяющего проводить проверку выполнения установленных требований. Электронный шаблон учебного плана разработан УМС университета.

Компетентно-ориентированный учебный план подготовки бакалавров по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» профиля подготовки «Нанотехнологии и наноматериалы» представлен в томе 1 из 3.

5.1.4. Календарный учебный график. Структура календарного учебного графика представлена в учебном плане ОПОП (том 1 из 3 ОПОП). В графике приводится последовательность реализации ОПОП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговые аттестации, каникулы. Сводные данные по бюджету времени демонстрируют выполнение требований ФГОС ВО и других нормативных документов.

5.1.5. Сквозная программа промежуточных (поэтапных) комплексных испытаний (аттестаций) студентов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования. Данная сквозная программа представлена в томе 1 из 3-х 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.

5.1.6. Программа итоговых комплексных испытаний (итоговой государственной аттестации) студентов-выпускников вуза.

Программа итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) студентов-выпускников приведена в томе 1 из 3 (Приложение В). В программе раскрываются содержание и формы организации всех итоговых комплексных испытаний (в рамках государственной итоговой аттестации) выпускников ОПОП, позволяющие продемонстрировать сформированность у них (на достаточном уровне) всей совокупности обязательных компетенций. Для направления 28.03.02 «Наноинженерия» и профилю подготовки «Нанотехнологии и наноматериалы» формой итогового комплексного испытания согласно учебному плану является написание и защита выпускной квалификационной работы.

5.2. Программные документы второй группы

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

5.2.1. Рабочие учебные программы дисциплин (модулей). Рабочие учебные программы дисциплин базовой части блока 1 (Б.1) представлены в томе 2 из 3-х. Рабочие программы дисциплин вариативной части блока Б.1, включая дисциплины по выбору студента, представлены в 3 томе из 3-х. Рабочие программы дисциплин блока Б.2 представлены в томе 3 из 3-х. Рабочая программа дисциплины блока Б.3 представлены в томе 3 из 3-х ООП.

Документация разработана и утверждена в соответствии с установленными требованиями ПО-32-2017 Положение общеуниверситетское «Проектирование и разработка ООП и ДПО» и МИ-10-2017 «Проектирование образовательных программы», а также рекомендаций УМС университета и приказов ректора по результатам внутренних аудитов СМК университета.

5.2.2. Программа учебной, производственной и преддипломных практик.

Учебная, производственная и преддипломная 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 и профессиональных компетенций студентов. Программы практик представлены в томе 3 из 3 ООП и Приложениях Г, Д, Е.

В программе приводится вид и тип практики и указывается перечень предприятий, учреждений и организаций, с которыми выпускающая кафедра имеет заключенные договоры. 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 по организации практики студентов.

В соответствии с ФГОС ВО направления 28.03.02 «Наноинженерия» производственная и преддипломная практики являются обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку бакалавров. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций студентов.

5.2.3. Программа научно-исследовательской работы. Программа научно-исследовательской работы может включаться в ОПОП ВО либо самостоятельным разделом, либо как программа одного из видов учебной практики. В программе НИР указываются виды, этапы научно-исследовательской работы, в которых обучающийся должен принимать участие:

- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- принимать участие стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
- составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);

- выпустить с докладом на конференции.

Контроль за выполнением обучающимися планов научно-исследовательской работы осуществляется в виде обсуждений промежуточных результатов с научным руководителем, выступлений на научно-исследовательском семинаре и конференциях.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса

Все виды занятий по дисциплинам учебного плана подготовки бакалавров обеспечены учебно-методической документацией, которая соответствует требованиям ФГОС по направлению 28.03.02 «Наноинженерия».

В этом разделе ОПОП ВО (том 1 ОПОП из 3-х) размещаются следующие документы и материалы:

- состав учебно-методического и информационного обеспечения образовательного процесса по ОПОП ВО;

- комплекс основных учебников, учебно-методических пособий и информационных ресурсов для учебной деятельности студентов по всем учебным дисциплинам (модулям), практикам, НИР и др., включенным в учебный план ОПОП ВО;

- комплекс методических рекомендаций и информационных ресурсов по организации образовательного процесса и преподавательской деятельности для профессорско-преподавательского состава (ППС), ответственного за реализацию конкретной ОПОП ВО.

Также представлены документы, отражающие:

- характеристику условий библиотечно-информационного обслуживания в вузе студентов и преподавателей при реализации конкретной ОПОП ВО;

- характеристику условий информационно-компьютерной поддержки деятельности основных участников и организаторов образовательного процесса по ОПОП ВО (студентов, ППС, руководителей ОПОП).

В учебном процессе используются современные информационные технологии, включающие программные пакеты по статистической обработке данных, графические редакторы, стандартный пакет программ MS Office, поисковые системы сети Интернет.

Обучающиеся студенты активно используют учебную литературу, имеющуюся в фондах библиотеки университета (электронный читальный зал, фонд которого составляет более 1135 электронных документов), областной научно-технической библиотеки, интернет-ресурсы через локальную сеть университета и беспроводной доступ Wi-Fi. В наличии имеется доступная для бакалавров электронно-библиотечная система.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к 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 программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, её использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

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.

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

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются 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.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным доступом к электронной библиотеке ЛГТУ Руконт «Контекстум», электронным библиотечным системам издательства «Лань», «Университетская библиотека онлайн», IPRbooks, «ЮРАЙТ», а также электронной системе «POLPRED.com» и научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

7. Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО

В этом разделе ОПОП ВО (том 1 из 3-х ОПОП) размещаются документы, отражающие следующие сведения о персональном кадровом обеспечении ОПОП ВО:

- профессорско-преподавательский состав вуза, обеспечивающий реализацию ОПОП ВО по всем дисциплинам учебного плана; объем учебной работы, выполняемым каждым ППС;
- состав научных работников вуза, привлекаемых к реализации ОПОП; объем учебной работы, выполняемым каждым работником;
- состав ведущих отечественных ученых и специалистов из сферы производства и науки, привлекаемых к реализации конкретной ОПОП в вузе; объем учебной работы, выполняемым каждым работником;
- состав зарубежных ученых и специалистов, привлекаемых к реализации ОПОП в вузе; объем учебной работы, выполняемым каждым работником;
- штатный состав учебно-вспомогательного персонала вуза, участвующий в реализации конкретной ОПОП.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации 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», утверждённом приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. №1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237 и профессиональным стандартам).

8. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса

В этом разделе ОПОП ВО (том 1 из 3-х ОПОП) размещаются документы, отражающие основные сведения о материально-технических условиях реализации ОПОП:

- для проведения аудиторных занятий (лекций, практических и лабораторных работ, консультаций и т.п.);
- для самостоятельной учебной работы студентов;
- для проведения учебных и производственных практик;
- для научно-исследовательской работы студентов;

- для преподавательской деятельности ППС, привлекаемого к реализации ОПОП ВО;

- для воспитательной работы со студентами.

Университет и кафедры, осуществляющие реализацию ОПОП ВО, располагают материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной и практической работы бакалавров, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавра по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Специальные помещения укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории. Университет располагает компьютерными классами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Электронно-библиотечные системы обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата. Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению.

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

Перечень материально-технического обеспечения приведен в томе 1 из 3, включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет), компьютерные классы.

9. Характеристика социально-культурной среды, обеспечивающей развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций студентов (том 3 ОПОП)

Социально-культурная среда университета представляет собой конкретное, непосредственно данное каждому обучающемуся социальное пространство, посредством которого он активно включается в культурные связи, совокупность условий, влияющих на формирование и функционирование человека в обществе, предметной и человеческой обстановки развития личности, ее способностей, инстинктов, сознания. Функционирование социально-культурной среды университета обеспечивает развитие универсальных 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. Универсальные и общепрофессиональные компетенции определяют активную жизнедеятельность человека, его способность ориентироваться в различных сферах социальной и профессиональной жизни, гармонизирует внутренний мир и отношения с обществом.

В ЛГТУ обеспечиваются соответствующие условия для функционирования основных элементов социально-культурной среды - образовательного, научного, коммуникативного, досугового, информационного, предметно-пространственного, социально-бытового, управленческого.

Образовательная среда. 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.

Воспитательная среда ЛГТУ формируется с помощью комплекса мероприятий, предполагающих:

- создание оптимальных социокультурных и образовательных условий для социального и профессионального становления личности социально активного, жизнеспособного, гуманистически ориентированного, высококвалифицированного специалиста;

- формирование гражданской позиции, патриотических чувств, ответственности, приумножение нравственных, культурных и научных ценностей в условиях современной жизни, правил хорошего тона, сохранение и возрождение традиций ЛГТУ;

- создание условий для удовлетворения потребностей личности в интеллектуальном, культурном, нравственном и физическом развитии;

- привитие умений и навыков управления коллективом в различных формах студенческого самоуправления.

Досуговая среда. 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. Регулярно обеспечивается участие бакалавров в творческих конкурсах, спортивных соревнованиях различного уровня.

Коммуникативная среда. Обеспечивается движение информационных потоков, налажена обратная связь с бакалаврами. 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 бакалавров и преподавателей основаны на взаимном сотрудничестве, диалоге и взаимопонимании.

Социально-бытовая среда. 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 мест. 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 иногородних 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.

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 (института) организацией и координацией воспитательной работы занимаются заместители деканов (директора) по воспитательной 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.

10. 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, ПО-07-2017 Положение общеуниверситетское о рейтинговой системе оценки знаний студентов.

10.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП преподаватель соответствующей учебной дисциплины создает фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ (проектов), рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП преподаватель соответствующей учебной дисциплины создает фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ (проектов), рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

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.

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

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП преподаватель соответствующей учебной дисциплины создает фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ (проектов), рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин. По направлению подготовки разработана матрица соответствия компетенций, составных частей ОПОП и оценочных средств (том 2 из 3), фонд оценочных средств представлен в томе 3 из 3.

10.2. Государственная итоговая аттестация студентов-выпускников университета. Итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения ОПОП в полном объеме.

ГИА включает защиту выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен вводится по решению ОПН (ОПС).

На основании требований ФГОС ВО и рекомендаций ПрОПОП по соответствующему направлению подготовки разработаны и утверждены требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ, а также требования к содержанию и процедуре проведения государственного экзамена (если он предусматривается рабочим учебным планом ОПОП).

Организационно-методические вопросы проведения ГИА устанавливаются ПО-09-2017 Положение общеуниверситетское по государственной итоговой аттестации выпускников.

«Программа итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования» приведена в томе 1 из 3. Рабочая программа выпускной квалификационной работы приведена в томе 3 из 3.

11. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки студентов

В этом разделе (том 3 ОПОП) представлены документы и материалы, не нашедшие отражение в предыдущих разделах ОПОП:

- описание механизма функционирования системы гарантии качества подготовки, созданной в университете, в том числе:
- мониторинг и периодического рецензирования ОПОП ВО;
- обеспечение компетентности преподавательского состава (система повышения квалификации, контроль качества учебного процесса по учебной дисциплине);
- регулярное поведение самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии);
- система внешней оценки качества реализации ОПОП (учет и анализ мнений работодателей, выпускников вуза и других субъектов образовательного процесса).

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-01-2009) 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 (специальности) (ОПН, ОПС), которое функционирует в соответствии с ПО-02-2015 (версия 3) и обеспечивает реализацию принципов и стандартов ENQA.

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

ППС университета систематически повышают квалификацию в соответствии с планом и требованиями ПО-11-2017 «О дополнительном профессиональном образовании профессорско-преподавательского состава (версия 3)» 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.

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 (специальности) (ОПН, ОПС), которое функционирует в соответствии с ПО-02-2015 (версия 3) и обеспечивает реализацию принципов и стандартов ENQA.

Подбор педагогических работников и компетентность ППС обеспечивается реализацией вспомогательного процесса «Кадровое обеспечение» в соответствии с требованиями СТО-07-2009 «Управление персоналом», ПО-29-2016 «О порядке замещения должностей ППС (версия 2)».

ППС университета систематически повышают квалификацию в соответствии с планом и требованиями ПО-11-2017 «О дополнительном профессиональном образовании профессорско-преподавательского состава (версия 3)» в ведущих вузах

России, на передовых предприятия 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.

Качество учебного процесса по учебной дисциплине оценивается в соответствии с ПО-10-2010 «Контроль качества образовательного процесса по учебной дисциплине». В процессе контроля проверяются фактические данные (содержательные, методические, технологические, организационные 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.

Ежегодно под руководством председателя ОПН (ОПС) проводится анализ эффективности реализации ОПОП в соответствии с критериями, которые устанавливаются СТО-08-2011 «Анализ и улучшение системы менеджмента качества». При самообследовании ОПОП оценивается следующее:

- выполнение лицензионных требований;
- выполнение требований ФГОС ВО;
- выполнение требований работодателей выпускников ОПОП;
- обеспечение выполнения аккредитационных показателей по ОПОП;
- обеспечение выполнения стандартов и директив ENQA.

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 образованием. Механизм итоговой аттестации выпускников устанавливается ПО-09-2017 «По государственной итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и магистратуры (версия 3)».

Мониторинг удовлетворенности выпускников и работодателей выполняется в соответствии с СТО-09-2018 «Взаимодействие с заинтересованными сторонами», МИ-04-2018 «Мониторинг удовлетворенности обучающихся образовательным процессом»

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, аспирантов и преподавателей "Эразмус Мундус - Окно внешнего сотрудничества"(Erasmus Mundus External Cooperation Window EACEA 07/34).

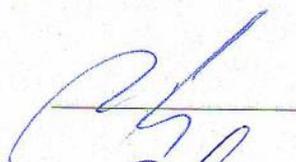
С 2005 года действует рамочное соглашение с Политехническим университетом провинции Марке г. Анконы (UNIVPM). Благодаря сотрудничеству с Италией осуществляются научные стажировки студентов, аспирантов и преподавателей университета, реализуются научно-исследовательские проекты.

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

Сотрудники кафедры высшей математики принимают активное участие в международных конференциях и симпозиумах, проводимых в Италии, Португалии, Латвии, Турции, Польше, Китае и Германии. Научно-исследовательская работа поддержана грантом РФФИ (код проекта 16-07-00854 а).

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (профиль подготовки: «Нанотехнологии и наноматериалы»)

Председатель ОПН

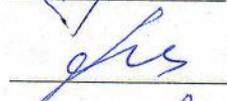


Дождиков В.И.

Члены проектной группы



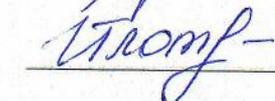
Тарасова Н.В.



Шарапов С.И.



Качалова С.М.



Глотова И.О.

Приложение А

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФГО
А.П. Кащенко
«22» 04 2017 г.

**КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА
КАК СОВОКУПНЫЙ ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗОВАНИЯ ПО
ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО**

Направление подготовки 28.03.02 «Наноинженерия»

Профиль подготовки «Нанотехнологии и наноматериалы»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

г. Липецк – 2017 г.

Код компетенции	Название компетенции	Краткое содержание / определение и структура компетенции. Характеристика обязательного
-----------------	----------------------	--

ОК	Общекультурные компетенции выпускника	(порогового) уровня сформированности компетенции у выпускника ВУЗа
ОК-1	<p>способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</p>	<p>Содержание: категориальный аппарат философии; аксиологические особенности мировых культур; основные историко-философские учения и направления философской мысли; учение о бытии; понятия материального и идеального; пространство, время; движение и развитие, диалектика; мышление, логика и язык; социальное поведение; методика интенсификации творческого процесса; основные принципы изобретательской деятельности и формы защиты результатов интеллектуальной деятельности.</p> <p>Пороговый уровень: четко, логично, аргументировано выражать свои идеи, мысли, убеждения; содержательно и корректно вести полемику, дискуссию; творчески осмысливать собственную жизненную позицию; владение философской терминологией; навыками анализа философских концепций; владение навыками анализа оригинальной литературы в области философии; владение навыками ведения дискуссии на философские и научные темы</p>

ОК-2	<p>способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p>	<p>Содержание: □ Основные закономерности исторического развития; основные концепции и теории развития российского государства и общества; мировоззренческие и методологические основы исторического мышления; роль истории в формировании ценностных ориентаций в профессиональной деятельности; основные исторические этапы, закономерности и особенности становления и развития государства и общества России; особенности социально-экономического, общественно-политического, культурного развития; знаменательные события отечественной истории; имена выдающихся исторических деятелей место и роль России в истории человечества и на современном этапе;</p> <p>Пороговый уровень: ориентироваться в политических и социальных процессах, происходящих в обществе; работать с различными источниками информации, информационными ресурсами и технологиями; самостоятельно оценивать происходившие и происходящие события; самостоятельно анализировать исторические факты; ориентироваться в причинно-следственных связях исторических событий прошлого и настоящего; владение навыками: критического восприятия информации; исторической терминологией; работы с историческими документами; сбора и обработки информации, необходимой для анализа исторических событий.</p>
ОК-3	<p>способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p>Содержание: экономические категории и закономерности, методы анализа экономических явлений и процессов; положения экономической теории, необходимые для осуществления профессиональной деятельности, и использовать знание основ микроэкономики и макроэкономики при решении социальных и профессиональных задач.</p> <p>Пороговый уровень: анализ рынка и оценка влияния макроэкономических процессов на деятельность данного экономического субъекта; принятие экономически обоснованных инженерно-технических, организационных и управленческих решений; умение выполнять базовые микроэкономические и макроэкономические расчеты и обоснования; владение экономическими терминами, лексикой и основными микроэкономическими и макроэкономическими категориями.</p>

ОК-4	<p>способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p>Содержание: система российского права; закон и подзаконные акты; физические и юридические лица; право собственности; административные правонарушения и административная ответственность; уголовная ответственность за совершение преступлений; трудовой договор (контракт), трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение; особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности; экологическое право, биосфера, экосистема; национальная и международная стандартизация, документация по обслуживанию и разработкам изделий на основе нанообъектов.</p> <p>Пороговый уровень: знание своих обязанностей и возможных последствий за нарушение тех или иных правовых норм; умение применять нормативно-правовые документы, чтобы защищать свои права и интересы; использование стандартов и других нормативных и справочных материалов по нанотехнологическому оборудованию; навыки контроля разработанного проекта и технической документации на предмет соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>
ОК-5	<p>способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>Содержание: стили современного русского языка; устная и письменная разновидности литературного языка; научный стиль; речевые нормы; языковые нормы и формулы официальных документов; приемы унификации языка служебных документов; словесное оформление публичного выступления, коммуникативными навыками в разных сферах употребления национального языка, письменной и устной его разновидностей; строить устную и письменную речь, опираясь на законы логики, аргументировано и ясно излагать собственное мнение; умение перевести текст с иностранного языка на русский язык.</p> <p>Пороговый уровень: элементарные навыки письменного и устного изложения собственной точки зрения на русском и иностранном языке; аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа различного рода рассуждений.</p>

ОК-6	<p>способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Содержание: специфика основных социально-психологических понятий; проблематика изучения малых и больших социальных групп; содержание внутригрупповых процессов и специфику взаимодействия в малой группе; основы коммуникативного процесса, социальных и межличностных отношений; основные механизмы психологического воздействия на индивида, группы и сообщества;</p> <p>Пороговый уровень: использование полученных знаний в профессиональной деятельности, коммуникации и межличностном общении; владение навыками использования знаний современной социально-психологической науки для управления малой группой; владение навыками толерантного отношения к различным проявлениям личности; владение способами и приемами воздействия на людей.</p>
ОК-7	<p>способностью к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Содержание: основные особенности обучения в высшем учебном заведении; структура и управление учебно-профессиональной деятельности в высшем учебном заведении; базовые дидактические понятия и категории в контексте рассматриваемой дисциплины: образование, образовательный процесс, обучение, воспитание, самообразование, самообучение, самовоспитание, технологии, технологии образования, технологии обучения, технологии воспитания, технологии самообразования, технологии самообучения, технологии самовоспитания, лекция, семинар, реферат, курсовая работа, доклад, контрольная работа, выпускная квалификационная работа и др.</p> <p>Пороговый уровень: умение организовывать собственную деятельность во время во время лекций и самостоятельной работы; умение строить и перестраивать свою деятельность в ходе образовательных и самообразовательных ситуаций, гибко организовывать образовательный и самообразовательный процессы с учётом своих индивидуальных особенностей; умение давать самооценку эффективности самообразовательной деятельности; владение анализом, синтезом, обобщения научной информации; умение оформления результатов научных исследований в виде рефератов, докладов, курсовых работ; владеть планированием и осуществлением самообразовательной деятельности, применения знаний и умений в ходе семинаров.</p>

ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Содержание: физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально- биологические основы; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.</p> <p>Пороговый уровень: владение методикой самостоятельных занятий и самоконтроля за состоянием своего организма.</p>
ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<p>Содержание: критерии безопасности; опасности технических систем; анализ опасностей; средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств; безопасность в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Пороговый уровень: грамотность действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказание первой помощи пострадавшим.</p>
ОК-10	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>Содержание: законы и методы накопление, передачи и обработки информации с помощью компьютера; информационная и библиографическая культура; информационная безопасность.</p> <p>Пороговый уровень: умение использования возможности вычислительной техники и программного обеспечения; умение составлять программы на современных языках программирования и применять их при исследовании; владение методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.</p>
ОПК	Общепрофессиональные компетенции выпускника	
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования	<p>Содержание: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; основные химические понятия и законы; структурообразование при кристаллизации и фазовых превращениях в твердом состоянии; дефекты кристаллической решетки: дифракция рентгеновских лучей и её применение для исследования материалов; дифракция электронов и нейтронов.</p> <p>Пороговый уровень: умение применять математические методы, физические и</p>

		химические законы для решения элементарных практических задач; владение методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа; методы решения стандартных физических и химических задач; анализ и интерпретация результатов радиологических и спектральных измерений.
ОПК-2	способностью осознавать сущность и значения информации в развитии современного общества; способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Содержание: понятие информации; управление информацией, информационные системы, базы данных, извлечение, хранение и поиск информации; анализ информации; принципы построения вычислительных систем анализа информации. Пороговый уровень: владение современными информационно-коммуникационными технологиями для решения задач в своей профессиональной деятельности; практические навыки автоматизации обработки и анализа данных в области нанотехнологий с помощью прикладных пакетов, полученных с помощью сетевых ресурсов; работа с Internet на уровне пользователя.
ОПК-3	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	Содержание: способы и средства получения, хранения, переработки информации; архитектура и организация ЭВМ; операционные системы; сжатие и распаковка данных; беспроводные и мобильные компьютеры; управление информацией, информационные системы, базы данных, извлечение информации, хранение и поиск информации, гипертекст, системы мультимедиа, интеллектуальные системы. Пороговый уровень: получение требуемых данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя; владение современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями для решения задач в своей профессиональной деятельности.
ОПК-4	способностью работать компьютером как средством управления информацией	Содержание: управление информацией, информационные системы, базы данных, извлечение информации; методы классификации многомерных наблюдений, методы построения разделяющих функций в задачах классификации данных. Пороговый уровень: владение современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями для решения задач в своей профессиональной деятельности и

		для организации своего труда; работа в качестве пользователя персонального компьютера.
ОПК-5	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Содержание: критерии безопасности; опасности технических систем; анализ опасностей; средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств; безопасность в чрезвычайных ситуациях. Пороговый уровень: грамотность действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказание первой помощи пострадавшим.
ПК	Профессиональные компетенции	
ПК-1	способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов	Содержание: конструкторская документация, оформление чертежей; понятие конструкции, надежности и дизайна аппаратуры; основные требования к конструкции модуля; защита конструкции от воздействия дестабилизирующих факторов; жесткость и прочность конструкции; простота, удобство и безопасность в обслуживании; защита электронной аппаратуры от внешних воздействий; основы проектирования микроэлектронной аппаратуры; форма и содержание электронной техники; порядок и этапы разработки конструкторской документации. Пороговый уровень: умение выполнять проект технического обеспечения изделия или модуля на основе нанообъектов на базе типовых средств.
ПК-2	готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики	Содержание: методы организации и планирования производственных процессов, этапы организации комплексной подготовки производства на предприятии; конструкторская, технологическая, организационная подготовка производства, организация процессов создания и изготовления сложной наукоемкой продукции; сущность, содержание и технология менеджмента. Пороговый уровень: выбор наноматериалов по совокупности данных об их составе, строении и свойствах; умение разработать бизнес-план, провести экономические расчеты и оценить экономическую эффективность инновационного проекта в области наноинженерии; выработка экономически обоснованных инженерно-технических, организационных и управленческих решений.
ПК-3	способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований	Содержание: поиск, накопление и обработка научной информации, получение и представление данных, принятие решения и вопросы выбора альтернатив при анализе информации; интернет-ресурсы поиска и

		<p>обработки информации по нанотехнологиям и наноматериалам; сущность инноваций; основные понятия, математического анализа,</p> <p>Пороговый уровень: владение практическими навыками поиска, получения, обработки и анализа информации в области нанотехнологий; умение организовать патентный поиск с помощью интернет-ресурсов.</p>
ПК-4	<p>способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов</p>	<p>Содержание: структура, содержание и порядок выполнения основных этапов научных исследований; взаимосвязь цели, задач, научных и практических результатов; особенности организации и проведения исследований в области нанотехнологий; требования к подготовке научно-технического отчета и к опубликованию, тезисов и докладов научных конференций; сущность инноваций и инновационных процессов.</p> <p>Пороговый уровень: оценка бизнес-планов инновационных проектов; умение составить краткую аннотацию выступления, научный отчет, тезисы доклада на конференции.</p>
ПК-5	<p>готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности; сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации</p>	<p>Содержание: получение и представление данных в области нанотехнологий и наноматериалов; анализ информации как задача выделения однородных групп данных; принятие решения и вопросы выбора альтернатив при анализе информации; структурно-графический анализ информации; принципы построения вычислительных систем анализа информации; научно-техническая информация в области нанотехнологий, ее Internet - ресурсы.</p> <p>Пороговый уровень: владение практическими навыками поиска, получения, обработки и анализа информации в области нанотехнологий; умение организовать патентный поиск с помощью Internet – ресурсов.</p>
ПК-6	<p>способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</p>	<p>Содержание: принцип выбора и разработки изделий формируемых на основе нанообъектов; методы расчета и проектирования нанообъектов и формируемых на их основе электронных, механических, оптических и других изделий; основы нанотехнологий получения наноматериалов и наноструктурных функциональных слоев и покрытий; проведение предпроектных работ при создании аппаратов и приборов на основе нанообъектов; проведение расчетов принципиальных электрических схем электронных устройств; примеры реализации машинных методов проектирования.</p> <p>Пороговый уровень: выбор наноматериалов по совокупности данных об их составе, строении и свойствах; расчет конструкции аппарата использующего наноматериалы, расчет блоков</p>

		приборов использующих наноматериалы и анализ их работы.
ПК-7	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе	Содержание: основные группы методов проектирования нанообъектов; основные принципы конструирования; требования к узлам техники созданной с использованием нанообъектов; основные физико-химические процессы лежащие в основе различных методов нанотехнологий; свойства и области применения нанодисперсных порошков, фуллереновых, наноструктурных твердых, жидких и гель-образных материалов, наноразмерных элементов и объектов наносистем. Пороговый уровень: подбор наноструктур и методов их производства для реализации нанообъектов с заданными характеристиками.
ПК-8	способностью составлять частное техническое задание	Содержание: языковые нормы и формулы официальных документов, приемы унификации языка служебных документов, организация и планирование производственных процессов, конструкторская, технологическая, организационная подготовка производства, организация процессов создания и изготовления сложной наукоемкой продукции. Пороговый уровень: составление текстов документов внутреннего и внешнего пользования.
ПК-9	способностью управлять небольшой группой и оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным	Содержание: управление предприятием (организацией), основы трудового законодательства, мотивация персонала, основы межличностных отношений, психологические аспекты поведенческой деятельности, внутригрупповых отношений и взаимодействий, основы, возможности и методы психической регуляции поведения и деятельности, основные подходы к психологическому воздействию на индивида и группы. Пороговый уровень: навыки критического восприятия информации, деловой коммуникации, способности к критике и работе в коллективе.
ПК-10	готовностью нести ответственность за результат собственных действий и (или) группы сотрудников на конкретном участке деятельности	Содержание: сущность, содержание и технология менеджмента: выработка целей и стратегии развития коллектива, процесс принятия и реализации управленческих решений, социально-психологические аспекты управления. Пороговый уровень: навыки критического восприятия информации, деловой коммуникации, способности к критике и работе в коллективе.
ПК-11	готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе	Содержание: язык и стиль распорядительных документов; приемы унификации языка служебных документов; отечественные и международные нормы отчетности; организация и планирование производственных процессов; организация процессов создания и изготовления

	нанообъектов	<p>сложной наукоемкой продукции; этапы организации комплексной подготовки производства на предприятии; математические методы планирования и оптимизации.</p> <p>Пороговый уровень: составление текстов документов внутреннего и внешнего пользования; разработка организационно-технической документации, сопровождающей производство и обслуживание техники на основе нанообъектов.</p>
ПК-12	<p>готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе</p>	<p>Содержание: сущность, содержание и технология менеджмента качества: выработка целей и стратегии развития, процесс принятия и реализации управленческих решений, информационное обеспечение менеджмента и процесса гарантии качества; организация и контроль обслуживания нанообъектов и изделий на их основе; разработка схем технического сопровождения; компьютерные системы управления качеством на предприятиях по производству нанообъектов.</p> <p>Пороговый уровень: работа с нормативной документацией в области качества, применение современных методов контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем менеджмента качества.</p>
ПК-13	<p>готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов</p>	<p>Содержание: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, методы измерений физических величин; сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; правовые основы сертификации; основные цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; качество продукции и защита потребителя; схемы и системы сертификации нанообъектов и изделий на их основе; условия осуществления сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации; аккредитация органов по сертификации; сертификация систем качества.</p> <p>Пороговый уровень: владение приемами измерения основных физических величин; использование нормативно-технической документации по стандартизации и сертификации.</p>
ПК-14	<p>способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве</p>	<p>Содержание: методы организации и планирования производственных процессов; этапы организации комплексной подготовки производства на предприятии; основы разработки и оснащения технологических процессов изготовления и сборки приборов и</p>

	<p>наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования</p>	<p>аппаратов; стандартизация и унификация изделий и технологических процессов; контроль качества оборудования по производству наноматериалов; сущность, содержание и технология менеджмента качества, процесс принятия и реализации управленческих решений в области качества.</p> <p>Пороговый уровень: принятие обоснованных инженерно-технических, организационных и управленческих решений, оценка эффективности проекта и производственного процесса, владение современными методами организации производства; работа с информационными системами в технологическом цикле производства нанообъектов и изделий на их основе; разработка схемы обеспечения и контроля качества работы оборудования на основе нанообъектов.</p>
--	---	--

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПрОПОП по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» и профилю подготовки «Нанотехнологии и наноматериалы».

Авторы:



В.И. Дождиков

Программа одобрена на заседании ОПН от 28 04 2017 г.,
протокол № 2.

Председатель ОПН



В.И. Дождиков

Приложение Б

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

Утверждаю
Ректор



А.К. Погодаев

А.К. Погодаев

" 31 " августа 2018 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 121801

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

28.03.02 Наноинженерия
Нанотехнологии и наноматериалы
академический
бакалавр

Срок обучения
Форма обучения

4 года
очная

г. Липецк – 201__ г.

Элемент ОПОП, дисциплины (модули) учебного плана ОПОП ВО	Б.1. Блок 1																			
	Б.1.В Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору																			
	Б1.В. Од Обязательные дисциплины																			
	Б1. В. ОД1	Б1. В. ОД2	Б1. В. ОД3	Б1. В. ОД4	Б1. В. ОД5	Б1. В. ОД6	Б1. В. ОД7	Б1. В. ОД8	Б1. В. ОД9	Б1. В. ОД10	Б1. В. ОД11	Б1. В. ОД12	Б1. В. ОД13	Б1. В. ОД13	Б1. В. ОД14	Б1. В. ОД14	Б1. В. ОД15	Б1. В. ОД16	Б1. В. ОД17	Б1. В. ОД18
Компетенции	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Общекультурные компетенции (ОК)																				
ОК-1			+																	
ОК-2																				
ОК-3																				
ОК-4																				
ОК-5																				
ОК-6																				
ОК-7			+																	
ОК-8																				
ОК-9																				
ОК-10		+																		
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)																				
ОПК-1	+			+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ОПК-2																				
ОПК-3				+							+		+	+						
ОПК-4				+																
ОПК-5																				
Профессиональные компетенции (ПК)																				
ПК-1							+			+	+	+								
ПК-2									+											
ПК-3		+	+					+	+											
ПК-4		+	+																	
ПК-5			+															+		+
ПК-6	+			+	+		+			+		+	+	+	+	+				
ПК-7	+			+	+	+			+				+	+	+	+				

Продолжение

ПК-7					+	+			+	+			+	+	+	+	+	+		
ПК-8											+	+								
ПК-9																				
ПК-10																				
ПК-11											+	+		+						
ПК-12											+	+								
ПК-13																				
ПК-14											+	+	+							

Элемент ОПОП, дисциплины (модули) учебного плана ОПОП ВО	Б. 2 Практики			Б.3 ГИА
	Б.2.У1	Б.2.П1	Б.2.П2	Б.3.1
Компетенции				
<i>1</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Общекультурные компетенции (ОК)				
ОК-1				
ОК-2				
ОК-3				
ОК-4				
ОК-5				+
ОК-6	+	+		
ОК-7	+		+	+
ОК-8				
ОК-9				
ОК-10				+
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)				
ОПК-1				+
ОПК-2	+			
ОПК-3	+			+
ОПК-4				+
ОПК-5				
Профессиональные компетенции (ПК)				
ПК-1			+	+
ПК-2				+
ПК-3			+	+
ПК-4			+	+
ПК-5				+
ПК-6	+		+	+
ПК-7			+	+
ПК-8		+	+	

Продолжение

ПК-9		+	+	
ПК-10		+		+
ПК-11		+		+
ПК-12		+		+
ПК-13				+
ПК-14		+		+

Элемент ОПОП, дисциплины (модули) учебного плана ОПОП ВО	Факультативы		
	ФТД1	ФТД2	ФТД3
Компетенции			
1	3	4	5
Общекультурные компетенции (ОК)			
ОК-1			
ОК-2			
ОК-3			
ОК-4			
ОК-5			
ОК-6			+
ОК-7			
ОК-8			
ОК-9			
ОК-10			
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)			
ОПК-1	+	+	
ОПК-2			
ОПК-3			
ОПК-4			
ОПК-5			
Профессиональные компетенции (ПК)			
ПК-1			
ПК-2			
ПК-3			
ПК-4			
ПК-5			
ПК-6			
ПК-7			
ПК-8			

Продолжение

ПК-9			
ПК-10			
ПК-11			
ПК-12			
ПК-13			
ПК-14			

Б2		Блок 2 Практики														0	0	0	3	0									
Б2.У		Учебная практика														0	0	0	1	0									
Б2.У1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	1	6	7	4	144		42	94	8					x			2	4	120391	1203				1		3		
Б2.П		Производственная практика														0	0	0	2	0									
Б2.П1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	1	6	7	4	144		45	91	8					x			3	6	120392	1203				1		3		
Б2.П2	Преддипломная практика	1	6	7	4	144		14	122	8						x	4	8	120393	1203				1		2 4/6			
Б3		Блок 3 Государственная итоговая аттестация														0	0	0	0	0									
Б3.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	1	10	6	9	324		21	303								x	4	8	120396	1203					21	4		
ФТД		Факультативы														3	0	3	3	0									
ФТД1	Элементарная математика	3	11	7	2	72	36		32	4	2							1	1	1205106	1205	1		1	1				
ФТД2	Элементарная физика	3	11	7	2	72	36		32	4	2							1	1	1204060	1204	1		1	1				
ФТД3	Социальная адаптация	3	11	7	2	72	36		32	4	2							1	1	190801	1908	1		1	1				
		Общая трудоемкость ОП (без факультативов)														240	8982	3796	648	3208	1332	30	31	29	31	30	26	25	16
		Общая трудоемкость ОП														246	9198	3904	648	3302	1344	36	31	29	31	30	26	25	16

ИТОГИ:

Всего зачетных единиц

240

Количество часов (%) отведенных на занятия лекционного типа от общего количества часов аудиторных занятий в целом по Блоку 1.

44,78

Объем дисциплин (модулей) по выбору (%) от объема вариативной части Блока 1.

32,35

Всего часов

8982

Нагрузка студентов в семестре в зачетных единицах

31,0 29,0 28,0 32,0 29,0 31,0 30,0 30,0

Нагрузка студентов в год в зачетных единицах

60 60 60 60

Нагрузка студентов в неделю в часах

53,8 53,8 50,9 52,9 51,9 50,6 52,8 50,4

Количество дисциплин в семестре

10 10 9 8 9 9 10 6

Всего 70

Количество экзаменов в семестре по дисциплинам

5 5 5 4 5 4 4 3

Всего 35

Количество зачетов в семестре по дисциплинам

5 5 4 4 4 5 6 2

Всего 35

Курсовые работы

1 1 1 2 1 1 0 0

Всего 7

Курсовые проекты

0 0 0 0 0 0 0 0

Всего 0

Количество зачетов по практикам

1 1 1

Всего 3

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению

по направлению 28.03.02 Нанонинженерия
и профилю подготовки Нанотехнологии и наноматериалы

Первый проректор _____ Ю.П. Качановский

Начальник УМУ _____ Н.Г. Мальцева

Декан факультета _____ А.П. Кашенко

Председатель ОПН _____ В.И. Дождиков

Автор(ы) _____ В.И. Дождиков

Согласовано: _____ А.И. Щедров

- Зав. кафедрой истории, теории государства и права и конституционального права
- Зав. кафедрой философии
- Зав. кафедрой иностранных языков
- Зав. кафедрой государственное, муниципальное управление и бизнес-технологий
- Зав. кафедрой высшей математики
- Зав. кафедрой физики и биомедицинской техники
- Зав. кафедрой химии
- Зав. кафедрой информатики
- Зав. кафедрой инженерной графики
- Зав. кафедрой транспортные средства и техносферная безопасность
- Зав. кафедрой электрооборудования
- Зав. кафедрой общей механики
- Зав. кафедрой автоматизированных систем управления
- Зав. кафедрой прикладной математики
- Зав. кафедрой нанотехнологий
- Зав. кафедрой физвоспитания
- Зав. кафедрой уголовного и гражданского права
- Зав. кафедрой экономики
- Зав. кафедрой психологии
- Зав. кафедрой культуры
- Зав. кафедрой социологии

Рецензент(ы)

_____ В.А. Белоусов

к.ф.-м.н., начальник отдела технологий покрытий Технического
управления ПАО «НЛМК»

_____ Н.В. Тарасова

_____ С.М. Качалова

_____ С.И. Шараров

_____ И.О. Глотова

_____ М.Л. Половинкина

_____ А.Г. Иванов

_____ Н.В. Барышев

_____ Л.В. Московцева

_____ А.М. Шмырин

_____ С.И. Шараров

_____ Е.Н. Калмыкова

_____ Ю.И. Кудинов

_____ В.В. Телегин

_____ Р.И. Ли

_____ А.Н. Шпиганович

_____ О.П. Бузина

_____ В.А. Алексеев

_____ А.В. Галкин

_____ В.И. Дождиков

_____ А.П. Перов

_____ И.П. Панфилов

_____ Е.В. Богомолова

_____ Г. А. Мактамкулова

_____ Н.Ю. Томилина

_____ Н.Н. Пачина

Документ одобрен на заседании _____ Ученого Совета университета

протокол № 1, от "31" августа 2018 г.

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 4/6	17 1/6	3	3	0	0	0	0	0	0	40 5/6	9	2 1/6	52
II	17 2/6	17 1/6	3	2 2/6	0	3	0	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
III	17 2/6	17 1/6	3	2 2/6	0	0	3	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
IV	17 4/6	9 4/6	3	1 5/6	0	0	0	2 4/6	0	6	40 5/6	9	2 1/6	52
ИТОГО	131 1/6		21 3/6		0	3	3	2 4/6	0	6	167 2/6	32	8 4/6	208

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению **28.03.02 Нанотехнологии и наноматериалы**
и профилю подготовки **Нанотехнологии и наноматериалы**

Автор(ы) _____ **В.И. Дожликов**



_____ **И.В. Тарасова**



_____ **А.И. Щедров**



_____ **С.И. Шарипов**



_____ **С.М. Качалова**

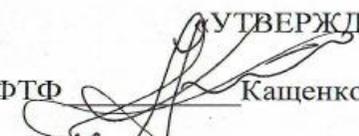


_____ **И.О. Глотова**



Документ одобрен на заседании ОПН протокол № 4 от "28" 08 2018 г.

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФТФ  Кашенко А.П.
« 19 » 11 2018 г.

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

Направление подготовки _____ 28.03.02 Наноинженерия _____
Профиль подготовки _____ Нанотехнологии и наноматериалы _____
Квалификация (степень) выпускника _____ бакалавр _____
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)
Нормативный срок обучения _____ 4 года _____
Форма обучения _____ очная _____
(очная, заочная, вечерняя и др.)

г. Липецк – 2018 г.

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

Итоговые комплексные испытания призваны оценить уровень подготовки студентов-выпускников по направлению «Наноинженерия» в соответствии с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИТОГОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ-ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА

Установленная совокупность итоговых комплексных испытаний должна позволять оценить соответствие подготовки студентов-выпускников вуза совокупному ожидаемому результату образования по ОПОП ВО.

2.1. Содержание выпускной квалификационной работы (ВКР) студента-выпускника вуза и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОПОП ВО в целом

Коды	Компетенции выпускника ВУЗа как совокупный ожидаемый результат по завершению обучения по ОПОП ВО	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы студентов-выпускников ВУЗа по ОПОП ВО		
		Задание 1	Задание 2	Задание 3
Общекультурные компетенции				
		Литературный обзор	Экспериментально-расчетная часть	Представление результатов работы
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	+		+
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	+	+	
ОК-10	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе	+		

	информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности			
Общепрофессиональные компетенции				
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования	+	+	+
ОПК-3	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	+	+	
ОПК-4	способностью работать с компьютером как средством управления информацией	+	+	
Профессиональные компетенции				
ПК-1	способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов		+	
ПК-2	готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики		+	+

ПК-3	способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований	+		
ПК-4	способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов	+		+
ПК-5	готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности; сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации	+		+
ПК-6	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)		+	
ПК-7	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе		+	
ПК-10	готовностью нести ответственность за результат собственных действий и (или) группы сотрудников на конкретном участке деятельности			+
ПК-11	готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания		+	+

	изделий на основе нанообъектов			
ПК-12	готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе		+	
ПК-13	готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов		+	
ПК-14	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования		+	

3. Формы проведения итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) студентов-выпускников вуза на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования компетентностно-ориентированной ОПОП

Формой итогового комплексного испытания согласно учебному плану является написание и защита выпускной квалификационной работы. Итоговая государственная аттестация проводится в форме публичной защиты выпускной квалификационной работы. Во время защиты выпускник должен продемонстрировать овладение общекультурными и профессиональными компетенциями, соответствие его подготовки совокупному ожидаемому результату образования компетентностно-ориентированной ОПОП ВО.

Организационно-методические вопросы проведения ГИА устанавливаются ПО-09-2017 «По государственной итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и бакалавриата" (версия 3)».

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

а) основная литература:

1. Марголин В.И., Жабрев В.А., Лукьянов Г.Н., Тупик В.А. Введение в нанотехнологию, 1-е изд, - СПб, «Лань», 2012. 464 с.
2. Научные основы нанотехнологий и новые приборы: учебное пособие / Ю.Н. Полянчиков, А. Г. Схиртладзе, А. Н. Воронцова и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. -91 с.
3. Рамбиди, Н. Г. Структура и свойства наноразмерных образований. Реалии сегодняшней нанотехнологии / Н. Г. Рамбиди. – Долгопрудный : Интеллект, 2011 -376 с.
4. Нанотехнологии в машиностроении : учебное пособие / Ю. Н. Полянчиков, А. Г. Схиртладзе, А. Н. Воронцова [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 91 с.
5. Фахльман, Бредли Д. Химия новых материалов и нанотехнологии [Текст] : [учебное пособие] / Фахльман, Бредли Д. ; Б. Фахльман; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 463 с.
6. Келсалл Р. Научные основы нанотехнологий и новые приборы. Учебник-монография. Пер.с англ.: научное издание. – Долгопрудный: Интеллект, 2011, - 832 с.
7. Вшивков С.А. Фазовые и структурные переходы жидкокристаллических наносистем: учеб. пособие. – Спб.: Лань, 2012. 112 с.
8. Добаткин С.В. Наноматериалы. Объемные металлические нано- и субмикроструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией: учебное пособие. - М.: МИСиС, 2007. - 36 с.
9. Нанонаука и нанотехнологии: энциклопедия. – М.: Юнеско, 2009. 992 с.
- 10.Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника: учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2011. 538 с.
- 11.Головин Ю.И. Введение в нанотехнику. – М.: Машиностроение. 2007. 496 с.

12. Рамбиди, Н. Г. Структура и свойства наноразмерных образований. Реалии сегодняшней нанотехнологии / Н. Г. Рамбиди. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. 376 с.
13. Воронов В.К. Свойства и применение наноматериалов: учеб. пособие. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. 220 с.
14. Смирнов Ю.А. Основы nano- и функциональной электроники: учеб. пособие. 2-е изд., испр. СПб.: Лань, 2012. 310 с.
15. Рамбиди Н.Г. Физические и химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс]: монография/ Рамбиди Н.Г., Берёзкин А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Физматлит, 2009.— 456 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12980>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
16. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусев А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Физматлит, 2009.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12979>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
17. Афонский А.А. Электронные измерения в нанотехнологиях и в микроэлектронике [Электронный ресурс]/ Афонский А.А., Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 688 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7747>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
18. Сергеев А.Г. Нанометрология [Электронный ресурс]: монография/ Сергеев А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2012.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9122>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
19. Головин Ю.И. Наноиндентирование и его возможности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Головин Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2009.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5132>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
20. Головин Ю.И. Основы нанотехнологий [Электронный ресурс]/ Головин Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18532>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
21. Азоев Г.Л. Инновационные кластеры nanoиндустрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Азоев Г.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 301 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12224>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
22. Елисеев А.А. Функциональные наноматериалы [Электронный ресурс]/ Елисеев А.А., Лукашин А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Физматлит, 2010.— 456 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17517>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
23. Келсалл Р. Научные основы нанотехнологий и новые приборы. Учебник-монография. Пер.с англ.: научное издание. – Долгопрудный: Интеллект, 2011, - 528 с.

24. Научные основы нанотехнологий и новые приборы [Текст]: учеб.- монография / ред. Р. Келсалл, А. Хамли, М. Геогеган. — Долгопрудный : Интеллект, 2011. — 528 с.
25. Урьев Н.Б. Физико-химическая динамика дисперсных систем и материалов. — Долгопрудный: Интеллект, 2013. — 232 с.

б) дополнительная литература

1. Нанотехнологии и наноматериалы в агроинженерии: учеб. пособие / М. Н. Ерохин [и др. ; под общ. ред. М. Н. Ерохина] – М. : Росинформагротех, 2008. – 300 с.
2. Фостер Л. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности: пер. с англ. - М.: Техносфера, 2008. - 349 с.
Кормилицын О.П. Механика материалов и структур нано- и микротехники: учеб. Пособие для студ. вузов. – М.: Академия. 2008. - 224 с.
3. Соколов Д. Ю. Патентование изобретений в области высоких и нанотехнологий. – М.: Техносфера, 2010. -136 с.
4. Рыжонков Д.И., Левина В.В. Наноматериалы, 2-е изд., - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010, 363 с.
5. Григорьев, С. Н. Технологии нанообработки [Текст] : учеб. пособие / С. Н. Григорьев, А. А. Грибков, С. В. Алешин. — Старый Оскол : ТНТ, 2011. — 320 с.
6. Витязь П.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Витязь П.А., Свидунович Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 302 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20108>.— ЭБС «IPRbooks».
7. Стандарт организации «Студенческие работы. Общие требования к оформлению» (СТО-13-2016) - Липецк, ЛГТУ, 2016.
8. Положение общеуниверситетское по организации практики студентов (ПО-08-2017) - Липецк ЛГТУ, 2017.
9. Беляев Ю.М. Инновационный менеджмент [Электронный ресурс]: учебник/ Беляев Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, Южный институт менеджмента, 2013.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14041>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
10. Введение в инноватику [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Асаул [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Институт проблем экономического возрождения, 2010.— 181 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18190>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

11. Богомолова А.В. Управление инновациями [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Богомолова А.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14028>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
12. Разумовская И.В. Физика твердого тела. Часть 2. Динамика кристаллической решетки. Тепловые свойства решетки [Электронный ресурс]/ Разумовская И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей. МПГУ, 2011.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9611>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
13. Туманов Ю.Н. Плазменные, высокочастотные, микроволновые и лазерные технологии в химико-металлургических процессах [Электронный ресурс]/ Туманов Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Физматлит, 2010.— 968 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17391>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
14. Зебрев Г.И. Физические основы кремниевой наноэлектроники [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Зебрев Г.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4585>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
15. Толмачев В.В. Физические основы электроники [Электронный ресурс]/ Толмачев В.В., Скрипник Ф.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2011.— 496 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16656>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Стандартные программы базового комплекта ОС Windows;
2. <http://www.iprbookshop.ru>
3. <http://www.ibook.ru>
4. <http://www.ilibrari.ru>
5. www.rucont.ru

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

Учебные аудитории; компьютерный класс, оргтехника для проведения самостоятельных работ (всё – в стандартной комплектации); доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки).

Для категорий маломобильных граждан предусмотрено проведение лекционных занятий в корпусе №9 университета, который оборудован пандусом на входе, а также лифтами.

Лица с нарушением слуха имеют возможность посещать лекции в аудиториях, оснащенных звукоусиливающей аппаратурой, а также пользоваться электронными материалами, размещенными в репозитории ЛГТУ.

Для слабовидящих студентов предусмотрены электронные лекционно-методические материалы с укрупненным шрифтом.

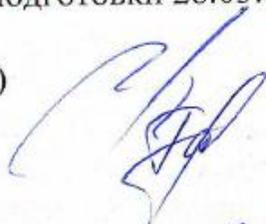
Так же в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистема для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; 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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия», профиль «Нанотехнологии и наноматериалы».

Автор(ы)



Дождиков В.И.
(Фамилии И.О., подписи)

Тарасова Н.В.
(Фамилии И.О., подписи)

Эксперт(ы)



Шарапов С.В.

Программа одобрена на заседании ОПН «Наноинженерия»

«16» ноября 2018 г., протокол № 7

Председатель ОПН



Дождиков В.И.
(Фамилии И.О., подписи)

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

Утверждаю
Декан ФТФ
Коваленко И.А.


«21» 02 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Учебная практика»

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

Направление подготовки **28.03.02 «Наноинженерия»**
Профиль подготовки «Нанотехнологии и наноматериаль»
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная

г. Липецк – 2020 г.

1. Цели и задачи учебной практики

Целями учебной практики являются:

- ознакомление студентов с исследовательским оборудованием, используемым в нанотехнологиях, формирование у студента технического мышления и представления о комплексном исследовании нанообъекта;
- ознакомление студентов с технологическими процессами предприятий региона, являющихся местами возможного трудоустройства;
- получение практических знаний о принципах работы оборудования.

2. Задачи учебной практики:

1. Изучение:

- оборудования, используемого для изучения процессов, протекающих на наноуровне;
- действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации оборудования, используемого при исследовании наноматериалов;
- правил эксплуатации измерительных приборов и технологического оборудования, используемого в нанотехнологиях;
- вопросов метрологического обеспечения оборудования, используемого при изучении нанообъектов;
- вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности, при реализации нанотехнологий;
- технологических процессов производства материалов с применением нанотехнологий.

2. Приобретение умения и навыков:

- эксплуатации оборудования, применяемого в нанотехнологиях;
- проведения исследовательских работ при изучении наноматериалов;
- использования информации из периодических, реферативных и справочно - информационных изданий по профилю подготовки;

2. Формирование у студентов мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности

3. Место учебной практики в структуре ОПОП ВО

Учебная практика отнесена к «Блоку 2. Практики» опирается на знания, полученные по дисциплинам: введение в наноинженерию, инженерная и компьютерная графика, информатика, экология, высшая математика, физика, химия.

В свою очередь, учебная практика является необходимой базой для освоения дисциплин: физика конденсированного состояния; электронная и сканирующая зондовая микроскопия; материаловедение наноматериалов и наносистем; производственная практика.

Для успешного освоения учебной практики требуется:

- знать виды оборудования используемого при изучении и производстве наноматериалов; типовые алгоритмы обработки данных; основные методы и средства измерения физических величин;

- уметь выбирать способы и средства измерений; работать с литературой, посвященной наноматериалам и нанотехнологиям;
- владеть терминологией из области нанотехнологий и наноматериалов; современными информационно-коммуникационными технологиями.

4. Формы проведения учебной практики

Учебная практика проводится в форме экскурсий на предприятия региона и в специализированных лабораториях ЛГТУ, ВГУ и ТГТУ в сочетании с лекциями ведущих специалистов.

5. Место и время проведения учебной практики

Учебная практика проводится в региональном центре коллективного использования научного оборудования, лабораториях ЛГТУ (кафедра нанотехнологий, кафедра химии, кафедра физического металловедения), технопарке ВГУ, ООО «НаноТехЦентр» (г. Тамбов) и предприятиях Микрон (г.Воронеж), Энергия (г.Елец), Бекарт (ОЭЗ Липецк), ООО «ЛКМ-групп» и др. в течении 3 недель после сессии в 4 семестре второго курса.

6. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения учебной практики

В результате прохождения учебной практики студент должен:

- знать принцип работы оборудования для наноматериалов, этапы технологического процесса производства материалов и изделий с использованием нанотехнологий;
- уметь анализировать нормативную документацию и научную литературу, работать с результатами научных исследований;
- владеть культурой мышления, способностью к восприятию, анализу и обобщению информации, навыками обработки результатов эксперимента.
- приобрести следующие компетенции:
 - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
 - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
 - способностью осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества и работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОПК-2);
 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3);
 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические) (ПК-6).

Результатом освоения дисциплины «Учебная практика» студентами-бакалаврами направления 28.03.02 «Наноинженерия» должна быть готовность в решении следующих профессиональных задач и исполнении трудовых

функций профессиональных стандартов:

№ п/п	Профессиональная компетенция	Вид деятельности	Профессиональные задачи	Профессиональный стандарт (ПС) / Обобщенная трудовая функция (ОТФ) / Трудовая функция (ТФ)
	ПК-6	Проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность	Участие в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию и производству нанообъектов и изделий на их основе	ПС: 40.118 «Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии» ОТФ: С Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации ТФ: С/04.6 Проведение статистического анализа и оформление результатов испытаний инновационной продукции наноиндустрии

Студент-бакалавр направления 28.03.02 «Наноинженерия» должен соответствовать квалификационным требованиям профессиональных стандартов (ПС):

ПС: Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии

№ п/п	Трудовая функция (ТФ)		
1.	ТФ: С/04.6 Проведение статистического анализа и оформление результатов испытаний инновационной продукции наноиндустрии	Трудовые действия	Формирование баз данных результатов проведения комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии
			Статистическая обработка, систематизация, анализ и оформление результатов испытаний инновационной продукции наноиндустрии
			Составление протоколов и отчетов по результатам проведения комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии
		Необходимые знания	Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения
			Общие требования к компетентности работников испытательных и калибровочных лабораторий
			Способы работы с современными средствами обработки, хранения и передачи данных
			Методы измерения параметров и оценки (определения) характеристик инновационной продукции наноиндустрии
			Методы оценки точности измерений параметров и характеристик инновационной продукции наноиндустрии
Методы статистической обработки данных и			

			основы теории вероятности	
			Методы и средства выполнения аналитических расчетов, вычислительных и графических работ	
			Общие сведения о структуре, физико-химических свойствах, конструкции и назначении измеряемой инновационной продукции наноиндустрии	
			Требования к составлению протоколов и отчетов по результатам проведения комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии	
			Нормативные правовые документы в наноиндустрии и смежных областях	
			Технический английский язык в области испытаний инновационной продукции	
	Необходимые умения			Работать со средствами обработки, хранения и передачи данных
				Применять статистические методы обработки результатов измерений параметров инновационной продукции наноиндустрии
				Оформлять протоколы результатов и протоколы статистического анализа измерений параметров инновационной продукции наноиндустрии в соответствии с требованиями технической и нормативной документации
				Производить оценку достоверности испытаний параметров инновационной продукции наноиндустрии
				Пользоваться технической и нормативной документацией

7. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 4 зач.ед, 144 ч.

Курс	Семестр	Трудоемкость (в зачетных единицах)	Кол-во часов			Промежут. контроль	Итоговая форма контроля
			Общее	Конс.	СРС		
2	4	4	144	42	94	8	Зачет

Перед практикой все студенты должны пройти общий инструктаж по технике безопасности с обязательным оформлением в «Журнале регистрации группового инструктажа по охране труда студентов».

До начала практики кафедра проводит организационное собрание, на котором обсуждаются:

- цели и задачи практики;
- содержание практики;
- перечень основных данных, собираемых в ходе прохождения практики;
- права и обязанности студента в период прохождения практики;

– основные требования к содержанию и оформлению отчета по учебной практике;

– порядок защиты отчета по практике.

Руководство практикой и контроль за ее ходом в соответствии с РП осуществляется заведующим кафедрой и руководителем практики из числа преподавателей кафедры. На практике студент работает под руководством преподавателя кафедры, ответственного за организацию учебной практики и обязанного:

а) разработать график прохождения студентами учебной практики;

б) консультировать по вопросам прохождения и составления отчета по практике;

в) принимать меры к обеспечению практикантов необходимыми условиями для работы;

г) контролировать выполнение рабочих графиков и ход сбора материалов для написания отчета.

Учебная практика включает:

– подготовительный период;

– этап сбора и анализа полученной информации;

– отчетный период.

Перед прохождением практики проводится организационное собрание, на котором студенты получают задание, результаты выполнения которого должны быть отражены в отчете. Подготовительный период предусматривает ознакомление с целью и задачами практики, порядком ее проведения; инструктаж по технике безопасности и внутреннему распорядку работы в учреждении; изучение методик исследований, порядка оформления отчета. Индивидуальное задание определяется с учетом специфики объекта практики и проблем, требующих решения. В индивидуальном задании может быть предусмотрено углубленное изучение отдельных, наиболее важных вопросов.

Этап сбора и анализа полученной информации включает работу в лабораториях университета и экскурсии на предприятия региона. В этот период практики выполняются задания по обработке результатов научного эксперимента с использованием высокотехнологичного оборудования. В соответствии с предварительно согласованным содержанием отчета студент собирает и систематизирует практические материалы, анализирует и обобщает теоретические и методические проработки.

В отчетный период предусматривается подготовка, написание и защита отчета по учебной практике.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап: ознакомление с программой, инструктаж по ТБ, выдача индивидуальных заданий (если они предусмотрены)	4	Отметка в журнале

2	Этап сбора и анализа полученной информации	90	Опрос, Проверка журналов практиканта
3	Подготовка и оформление отчета по практике.	42	Консультации
4	Промежуточный контроль	8	Зачет
Всего часов		144	

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

Технологии наблюдения, эксперимента и построения моделей при исследовании химических и физических процессов в области наноматериалов информационные технологии; технологии метрологического контроля.

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

По результатам практики студент должен представить отчет, состоящий из:

- обзора оборудования, с которым студент ознакомился в процессе прохождения практики;
- обзора технологических процессов на предприятиях региона, на которых проводились экскурсии;
- индивидуального задания, включающего результаты обработки эксперимента с использованием исследовательского оборудования.

Примерный перечень приборов и оборудования, анализируемых в индивидуальном задании: электронный сканирующий и просвечивающий микроскопы, сканирующий зондовый микроскоп, атомно-абсорбционный спектрометр, атомно-эмиссионный спектрометр, хроматограф и др.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам учебной практики)

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета. Отчет должен по объему быть не менее 15 страниц и содержать информацию о задании, предложенном к выполнению в ходе практики, целях и задачах практики, общую характеристику задания и детальное описание работы. Выводы делаются отдельно по каждому из видов работ.

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии со стандартом ЛГТУ (общими требованиями к структуре и правилам оформления дипломных, курсовых, контрольных работ, рефератов).

Отчет состоит из титульного листа, введения, содержания (несколько разделов, которые еще делятся на подразделы, пункты), заключения, списка использованных источников, приложений (при необходимости). Тексты всех разделов необходимо разбить на подразделы, а подразделы на пункты. Введение и заключение не нумеруются. Разделы и подразделы должны иметь заголовки (у разделов – все буквы прописные, у подразделов – строчные буквы, кроме первой прописной). Начинается с указания объема, количества

иллюстраций и таблиц, количества использованных источников (включая Интернет-источники). Затем располагается перечень ключевых слов, которые в совокупности дают представление о содержании работы. Ключевыми словами являются слова или словосочетания из текста работы, которые несут существенную смысловую нагрузку. Перечень включает от 5 до 15 ключевых слов, напечатанных в строчку, через запятые в именительном падеже прописными буквами. Далее идет текст отчета: цель работы; объект исследования; метод выполнения и используемые средства; полученные результаты, область применения и рекомендации.

Отчет по практике должен быть напечатан на компьютере, сброшюрован, иметь нумерацию страниц, оглавление (содержание) и соответствовать требованиям.

По окончании практики, в сроки, установленные кафедрой, студент сдает зачет (защищает отчет) преподавателю кафедры, являющегося руководителем практики.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

а) основная литература:

1. Стандарт организации «Студенческие работы. Виды, требования к структуре и содержанию» (СТО-12-2012) - Липецк, ЛГТУ 2012.

2. Стандарт организации «Студенческие работы. Общие требования к оформлению» (СТО-13-2016) - Липецк, ЛГТУ, 2016.

3. Положение общеуниверситетское по организации практики студентов (ПО-08-2017) - Липецк ЛГТУ, 2017.

4. Научные основы нанотехнологий и новые приборы: учеб.-монография / ред. Р. Келсалл, А. Хамли, М. Геогеган. – Долгопрудный : Интеллект, 2011. (5 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Электроннооптический анализ веществ: методические указания к лабораторной работе / С.И. Никитушкин, И.А. Коваленко, А.Л. Степина, С.Н. Коробейников - Липецк: ЛГТУ, 2007 - 18 с.

2. Основы нанотехнологии в технике: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 240 с.

3. Цвет - Аналитик для Windows. Руководство пользователя Хроматографа ОАО «Цвет» 2003.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. www.metrologu.ru

2. www.poriipred.ru/poverka.phg

3. www.tehbez.ru

4. www.allbusiness.ru

5. Представлено стандартными пакетами прикладных программ (текстовый редактор Word, графические AutoCad, Paint, PowerPoint, табличный Excel), а также программы статистической обработки экспериментальных данных.

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.

д) методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики

В процессе прохождения практики студенты под руководством руководителя практики, разбирают ситуации, вопросы по предусмотренной форме контроля. Для студентов в качестве самостоятельной работы предполагается выполнение заданий по текущему контролю, описанному в разделе 7.

12. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для прохождения учебной практики имеется:

– исследовательское оборудование регионального центра коллективного использования научного оборудования, лабораторная база ЛГТУ, технопарк ВГУ;

– вычислительная лаборатория ФТФ;

Для лиц с ОВОЗ с учетом нозологических особенностей предусматривается проведение преддипломной практики с использованием дистанционных технологий.

Для категорий маломобильных граждан предусмотрено проведение лекционных занятий в корпусе №9 университета, который оборудован пандусом на входе, а также лифтами.

Лица с нарушением слуха имеют возможность посещать лекции в аудиториях, оснащенных звукоусиливающей аппаратурой, а также пользоваться электронными материалами, размещенными в репозитории ЛГТУ.

Для слабовидящих студентов предусмотрены электронные лекционно-методические материалы с укрупненным шрифтом.

Так же 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 и ПрОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия», профиль «Нанотехнологии и наноматериалы».

Автор(ы)



Тарасова Н.В.

Программа одобрена на заседании кафедры нанотехнологий

« 28 » 02 2020 г., протокол № 6

Председатель ОПН
направления 28.03.02 «Наноинженерия»



Дождиков В.И.

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

Утверждаю
Декан ФТФ
Коваленко И.А.



« 28 » 02 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Производственная практика»

(практика по получению профессиональных умений и опыта
профессиональной деятельности)

Направление подготовки 28.03.02 «Наноинженерия»

Профиль подготовки «Нанотехнологии и наноматериалы»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели производственной практики

Целями производственной практики являются:

- закрепление, углубление и систематизация знаний и умений, полученных при освоении профессионально-ориентированных дисциплин;
- приобретение опыта профессиональной деятельности;
- привитие организаторских навыков в управлении производственным процессом на участке или цехе предприятия и обеспечении технологической, плановой и трудовой дисциплины.

2. Задачи производственной практики

Задачами производственной практики является:

- изучение производственных и технологических процессов, осуществляемых на предприятии;
- изучение организации и управления деятельностью специализированных предприятий по производству различных материалов, наноматериалов или изделий на их основе;
- изучение действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, программы испытаний на надежность и безопасность изделий изготовленных с использованием наноматериалов, оформление соответствующей технической документации;
- правил эксплуатации изделий изготовленных на основе наноматериалов, измерительных приборов и технологического оборудования;
- освоение методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения процессов протекающих на различных структурных уровнях: макро-, микро- и наноуровне;
- приобретение навыков работы в производственном трудовом коллективе.

3. Место производственной практики в структуре ОПОП ВО

Производственная практика по окончании третьего года обучения проходит в разделе «Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» ФГОС ВО по направлению подготовки ВО 28.03.02 «Наноинженерия».

Производственная практика является обязательным этапом освоения дисциплин профессионального цикла. Для прохождения производственной практики необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра: «Учебная практика», «Физические свойства твердых тел», «Материаловедение наноматериалов и наносистем», «Современные технологии самоорганизации и самообразования», «Методология и практика научно-технического творчества», «Компьютерное моделирование физических и химических процессов», «Химия твердого тела», «Коллоидная химия» и т.д.

Производственная практика предваряет изучение таких дисциплин направления 28.03.02 «Наноинженерия», как: «Преддипломная практика», «Испытание изделий», «Физические основы микро- и наноструктурной

техники», «Технологии получения наноматериалов», «Управление качеством», «Нанотехнологии в энергетике и металлургии», «Выпускная квалификационная работа», «Основы надежности технических систем», «Методы диагностики в нанотехнологиях» и т.д.

4. Формы проведения производственной практики

Формы и способы проведения производственной практики устанавливаются ПО-08-2017 «Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования.

Предусматриваются следующие формы проведения производственной практики:

- лабораторная – при выполнении исследовательской работы под руководством научного руководителя в лабораториях ФГБОУ «ЛГТУ» или других организаций;
- заводская/цеховая – в подразделениях промышленных предприятий Липецка и области, а также других предприятий Липецка и Липецкой области.

5. Место и время проведения производственной практики

Базами производственной практики должны быть предприятия, отвечающие профилю подготовки специалиста, оснащенные современным оборудованием, применяющие современную технологию и имеющие передовую и современную организацию труда и систему управления производством.

Производственная практика проводится после шестого семестра в течение трех недель в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах) или на кафедрах и в научных лабораториях ВУЗа. Практика для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом индивидуальных возможностей и состояния здоровья на вычислительных центрах предприятий, в научных лабораториях ВУЗа с учетом доступной среды.

Местами проведения производственной практики являются:

- ПАО «НЛМК» (Цех Центральная лаборатория комбината);
- предприятия особой экономической зоны «Липецк» (ООО «Бекарт-Липецк»);
- АО «Энергия» (г. Елец);
- ООО «ЛКМ-групп»;
- ООО «PPG Industries»;
- ООО «Йокохама Липецк»;
- лаборатория кафедры «Нанотехнологий» ФГБОУ ВО ЛГТУ;
- лаборатории кафедры «Физического металловедения» ФГБОУ ВО ЛГТУ;
- лаборатории кафедры «Химии» ФГБОУ ВО ЛГТУ.

Продолжительность рабочего дня при прохождении производственной практики составляет для студентов в возрасте от 16 до 18 лет не более 35 часов в неделю (ст.92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше не более 40 часов в неделю (ст.91 ТК РФ).

Для руководства производственной практикой бакалавров в структурных подразделениях вуза назначается руководитель из состава преподавателей/сотрудников кафедры нанотехнологий.

6. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения производственной практики

Обучение по бакалаврской программе опирается на активную самостоятельную работу студента, это проверка и развитие способности вести самостоятельный научный поиск, возможность определения пути своего профессионального и научного роста.

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен:

- Знать:
 - структуры и содержания производственных процессов, осуществляемых на предприятии;
 - технологию, организацию производственных и технологических процессов, осуществляемых в предприятии;
 - правила эксплуатации изделий изготовленных на основе наноматериалов, измерительных приборов и технологического оборудования;
 - основные технологические и научно-технические процессы на предприятии;
 - необходимые нормативные документы, предписания и акты, используемые на предприятии;
- Уметь:
 - анализировать нормативную и специальную техническую и производственную документацию;
 - грамотно общаться с персоналом и руководителем практики, своевременно выполнять различные поручения и задания.
 - применять действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации производственного и исследовательского оборудования;
 - организовывать собственную деятельность во время производственной практики и нести ответственность за результат своих действий;
- Владеть:
 - программой испытаний на надежность и безопасность изделий изготовленных с использованием наноматериалов, оформление соответствующей технической документации;
 - основными методиками применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения процессов протекающих на наноуровне;
 - навыками работы в производственном трудовом коллективе.

Приобрести следующие общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК):

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность составлять частное техническое задание (ПК-8);
- способность управлять небольшой группой и оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным (ПК-9);
- готовностью нести ответственность за результат собственных действий и (или) группы сотрудников на конкретном участке деятельности (ПК-10);
- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов (ПК-11);
- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе (ПК-12);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования (ПК-14).

Результатом освоения дисциплины «Производственная практика» студентами-бакалаврами направления 28.03.02 «Наноинженерия» должна быть готовность в решении следующих профессиональных задач и исполнении трудовых функций профессиональных стандартов:

п/п	Профессиональная компетенция	Вид деятельности	Профессиональные задачи	Профессиональный стандарт (ПС)/Обобщенная трудовая функция (ОТФ)/Трудовая функция (ТФ)
1	ПК-8	Организационно-управленческая деятельность	Участие в составе коллектива в составлении частного технического задания с умением нести ответственность за результат собственных действий группы сотрудников на конкретном участке деятельности	ПС: 26.001 «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов» ОТФ: Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов ТФ: В/03.6 Составление технических заданий на подготовку проектов технических стандартов производства наноструктурированных композиционных материалов

2	ПК-9	Организационно-управленческая деятельность	Участие в составе коллектива в составлении частного технического задания с умением нести ответственность за результат собственных действий группы сотрудников на конкретном участке деятельности	ПС: 40.118 « Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии » ОТФ: Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации ТФ: С/03.6 Организация и проведение комплекса испытаний по оценке совокупности параметров инновационной продукции наноиндустрии
3	ПК-10	Организационно-управленческая деятельность	Участие в составе коллектива в составлении частного технического задания с умением нести ответственность за результат собственных действий группы сотрудников на конкретном участке деятельности	ПС: 40.118 « Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии » ОТФ: Аттестация испытательного оборудования для испытаний инновационной продукции наноиндустрии ТФ: В/02.6 Проведение аттестации испытательного оборудования для испытаний инновационной продукции наноиндустрии и подготовка документов по результатам аттестации
4.	ПК-11	Производственно-технологическая деятельность	Участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов	ПС: 26.001 «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов» ОТФ: Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам ТФ: А/07.6 Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации

5.	ПК-12	Производственно-технологическая деятельность	Участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов	ПС: 26.001 «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов» ОТФ: Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов ТФ: В/03.6 Составление технических заданий на подготовку проектов технических стандартов производства наноструктурированных композиционных материалов
6.	ПК-14	Эксплуатационная деятельность	Участие в составе коллектива исполнителей в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, модулей и изделий на их основе	ПС: 40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур» ОТФ: Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур ТФ: С/01.6 Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур

7. Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Курс	Семестр	Трудоемкость (в зачетных единицах)	Кол-во часов		Промежут. контроль	Конс.	Итоговая форма контроля
			Общее	СРС			
3	6	4	144	91	8	45	Зачет

Перед практикой все студенты должны пройти общий инструктаж по технике безопасности с обязательным оформлением в «Журнале регистрации группового инструктажа по охране труда студентов».

До начала практики кафедра проводит организационное собрание, на котором обсуждаются:

- цели и задачи практики;

- содержание практики;
- перечень основных данных, собираемых в ходе прохождения практики;
- права и обязанности студента в период прохождения практики;
- основные требования к содержанию и оформлению отчета по производственной практике;
- порядок защиты отчета по практике.

Руководство практикой и контроль за ее ходом в соответствии с РП осуществляется заведующим кафедрой и руководителем практики из числа преподавателей/сотрудников кафедры.

На практике студент работает под двойным руководством. Руководитель, назначенный по месту практики, организует участие студента в деятельности организации, предприятия, помогает ему консультациями и в сборе материалов, необходимых для написания аналитического отчета. Консультации руководителя практики, назначенного кафедрой, помогают бакалавру направить свою деятельность так, чтобы было обеспечено выполнение исследовательской работы и написание аналитического отчета.

Назначенный руководитель практики обязан:

- а) совместно с руководителем практики на предприятии разработать график работы студента;
- б) консультировать по вопросам прохождения практики и составления отчета по практике;
- в) через руководство университета принимать меры к обеспечению практикантов необходимыми условиями для работы;
- г) контролировать выполнение рабочих графиков и ход сбора материалов для написания отчета.

Руководитель практики на предприятии назначается непосредственным начальством предприятия или структурного подразделения из числа квалифицированных специалистов. Он обязан:

- а) принять участие в составлении примерного плана прохождения практики студента;
- б) обеспечить каждого студента рабочим местом;
- в) по окончании практики составить письменную характеристику по работе практиканта, проверить и заверить написанный студентом отчет.

Успешное прохождение студентами практики обеспечивается их совместным сотрудничеством, как с научными руководителями, так и с руководителями от предприятия.

Производственная практика включает:

- подготовительный период;
- производственный период;
- отчетный период.

За несколько дней до начала практики проводится организационное собрание, на котором студенты получают индивидуальное задание, результаты выполнения которого должны быть отражены в отчете и дневнике. Подготовительный период предусматривает ознакомление студента с целью и задачами практики, порядком ее проведения; инструктаж по технике безопасности и внутреннему распорядку работы в учреждении; изучение методик исследований, порядка ведения дневника практики и оформления

отчета. Индивидуальное задание определяется с учетом специфики объекта практики и проблем, требующих решения. В индивидуальном задании может быть предусмотрено углубленное изучение отдельных, наиболее важных вопросов.

Производственный период включает самостоятельную работу студента по приобретению практических навыков работы на промышленном предприятии. В этот период практики выполняются различные производственные поручения. На бакалавра в полном объеме распространяются общие требования и правила внутреннего распорядка учреждения. В соответствии с предварительно согласованным содержанием отчета студент собирает и систематизирует практические материалы, анализирует и обобщает теоретические и методические проработки.

В отчетный период предусматривается подготовка, написание и защита отчета по производственной практике.

По окончании практики студент сдает письменный отчет по практике с подписями руководителей и печатью.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы (в часах)	Формы текущего контроля
1	Инструктаж по технике безопасности; порядок организации труда на рабочих местах. Ознакомление с: организационной структурой предприятия, материальным обеспечением.	2 4	Отметка в журнале
2	Выполнение производственных подзадач, которые требуется решить бакалаврам для достижения поставленных целей и результатов практики. Формулировка задания должна содержать критерии, позволяющие оценить полноту выполнения задания.	85	Опрос; Консультации
4	Подготовка и оформление отчета по практике.	45	Консультации
5	Промежуточный контроль	4	
6	Сдача зачета по практике.	4	Зачет
Всего часов		144	

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

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

- изучение периодических изданий по направлению обучения студента;
- патентный поиск по направлению обучения студента.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике

Индивидуальное задание выдается каждому студенту руководителем практики от университета после распределения студентов по местам практики.

Примерная тематика заданий может быть связана с темами выпускных квалификационных работ.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики)

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва (характеристики), полученного от руководителя практики с места ее прохождения.

Отчет должен по объему быть не менее 14 страниц и содержать информацию о задании, предложенном к выполнению в ходе практики, целях и задачах практики, общую характеристику задания и детальное описание работы. Выводы делаются отдельно по каждому из видов работ.

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии со стандартом ЛГТУ (общими требованиями к структуре и правилам оформления дипломных, курсовых, контрольных работ, рефератов).

Отчет состоит из титульного листа, введения, содержания (несколько разделов, которые еще делятся на подразделы, пункты), заключения, списка использованных источников, приложений (при необходимости). Тексты всех разделов необходимо разбить на подразделы, а подразделы на пункты. Введение и заключение не нумеруются. Разделы и подразделы должны иметь заголовки (у разделов – все буквы прописные, у подразделов – строчные буквы, кроме первой прописной). Начинается с указания объема, количества иллюстраций и таблиц, количества использованных источников (включая Интернет-источники). Затем располагается перечень ключевых слов, которые в совокупности дают представление о содержании работы. Ключевыми словами являются слова или словосочетания из текста работы, которые несут существенную смысловую нагрузку. Перечень включает от 5 до 15 ключевых слов, напечатанных в строчку, через запятые в именительном падеже прописными буквами. Далее идет текст реферата: цель работы; объект исследования; метод выполнения и используемые средства; полученные результаты, область применения и рекомендации.

Отчет по практике должен быть напечатан на компьютере, сброшюрован, иметь нумерацию страниц, оглавление (содержание) и соответствовать требованиям.

По окончании практики, в сроки, установленные кафедрой, студент сдает зачет (защищает отчет) комиссии, назначенной заведующим кафедрой.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе промежуточного контроля

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Содержание заданий для проверки уровня сформированности компетенции	Оценка уровня сформированности компетенции
ОК-6 ПК-9	1. Навык работы в производственном трудовом коллективе; 2. Грамотное общение с персоналом и руководителем практики, своевременное выполнение различных поручений и заданий.	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100
ПК-10	1. Организация собственной деятельности во время производственной практики и несение ответственности за результат своих действий.	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100
ПК-11 ПК-8	1. Знание необходимых нормативных документов, предписаний и актов, используемых на предприятии; 2. Умение анализировать нормативную, специальную техническую и производственную документацию; 3. Применение действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации производственного и исследовательского оборудования.	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100
ПК-12	1. □Знание структуры и содержания производственных процессов, осуществляемых на предприятии; 2. Владение программой испытаний на надежность и безопасность изделий изготовленных с использование наноматериалов, оформление соответствующей технической документации; 3. Владение основными методиками применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения процессов протекающих на наноуровне.	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100
ПК-14	1. Знание технологии, организацию производственных и технологических процессов, осуществляемых в предприятии; 2. Знание правил эксплуатации изделий изготовленных на основе наноматериалов, измерительных приборов и технологического оборудования; 3. Владение основными технологическими и научно техническими процессами на предприятии.	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100

Шкала оценивания

Оценка	Описание
Менее 53 «неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы.
53-79 «удовлетворительно»	Простое воспроизведение информации по тематике вопроса. Имеет общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности. Имеет общее представление о методах и алгоритмах решения практических задач
53-66 67-79	
80-92 «хорошо»	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Уверенно отвечает на вопросы. Решает типовые задачи.
80-86 87-92	
93-100 «отлично»	Демонстрирует полное понимание вопроса. Уверенно отвечает на вопросы. Решает практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи. Решает задачи в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.
93-96 97-100	

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики а) основная литература.

1. Келсалл Р. Научные основы нанотехнологий и новые приборы. Учебник-монография. Пер.с англ.: научное издание. – Долгопрудный: Интеллект, 2011, - 528 с. (5 экз.)
2. Научные основы нанотехнологий и новые приборы [Текст]: учеб.-монография / ред. Р. Келсалл, А. Хамли, М. Геогеган. — Долгопрудный : Интеллект, 2011. — 528 с. (5 экз.)
3. Кормилицын О.П. Механика материалов и структур нано- и микротехники: учеб. Пособие для студ. вузов. – М.: Академия. 2008. 224 с. –(1 экз.)
4. Урьев Н.Б. Физико-химическая динамика дисперсных систем и материалов. — Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 232 с. (15 экз.).
5. Стандарт организации «Студенческие работы. Общие требования к оформлению» (СТО-13-2016) - Липецк, ЛГТУ, 2016.
6. Положение общеуниверситетское по организации практики студентов (ПО-08-2017) - Липецк ЛГТУ, 2017.

б) дополнительная литература.

1. Рамбиди, Н. Г. Структура и свойства наноразмерных образований. Реалии современной нанотехнологии / Н. Г. Рамбиди. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. 376 с. (5 экз.)

2. Григорьев, С. Н. Технологии нанообработки [Текст] : учеб. пособие / С. Н. Григорьев, А. А. Грибков, С. В. Алешин. — Старый Оскол : ТНТ, 2011. — 320 с. (3 экз.).
3. Добаткин С.В. Наноматериалы. Объемные металлические нано- и субмикрористаллические материалы, полученные интенсивной пластической деформацией: учебное пособие. - М.: МИСиС, 2007. - 36 с. (1 экз.)
4. Витязь П.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Витязь П.А., Свидуневич Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 302 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20108>.— ЭБС «IPRbooks».

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Стандартные программы базового комплекта ОС Windows;

<http://www.iprbookshop.ru>

<http://www.ibook.ru>

<http://www.ilibrari.ru>

www.rucont.ru

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 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.

д) Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики

В процессе прохождения практики студенты под руководством руководителя практики, разбирают ситуации, вопросы по предусмотренной форме контроля. Для студентов в качестве самостоятельной работы предполагается выполнение заданий по текущему контролю, описанному в разделе 7.

12. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах) или на кафедрах и в лабораториях ЛГТУ.

Для лиц с ОВОЗ с учетом нозологических особенностей предусматривается проведение преддипломной практики с использованием дистанционных технологий.

Для категорий маломобильных граждан предусмотрено проведение лекционных занятий в корпусе №9 университета, который оборудован пандусом на входе, а также лифтами.

Лица с нарушением слуха имеют возможность посещать лекции в аудиториях, оснащенных звукоусиливающей аппаратурой, а также пользоваться электронными материалами, размещенными в репозитории ЛГТУ.

Для слабовидящих студентов предусмотрены электронные лекционно-методические материалы с укрупненным шрифтом.

Так же в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); 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; 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 и ПрОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия», профиль «Нанотехнологии и наноматериалы».

Автор(ы)

Глотова И.О.

(Фамилии И.О., подписи)

Дождиков В.И.

(Фамилии И.О., подписи)

Программа одобрена на заседании кафедры нанотехнологий

« 28 » 02 2020 г., протокол № 6

Председатель ОПН

направления 28.03.02 «Наноинженерия»

Дождиков В.И.

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

Утверждаю
Декан ФТФ
Коваленко И.А.



« 28 » 02 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производственная практика:

Преддипломная практика

Направление подготовки 28.03.02 «Наноинженерия»

Профиль подготовки «Нанотехнологии и наноматериалы»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

г. Липецк – 2020 г.

1. Цели преддипломной практики

Целями преддипломной практики являются:

- закрепление и углубление полученных теоретических знаний по изученным дисциплинам;
- формирование у бакалавров навыков применения полученных при обучении знаний в самостоятельной профессиональной деятельности;
- сбор, обработка и анализ материала, необходимого для разработки выпускной квалификационной работы;

2. Задачи преддипломной практики

Задачами преддипломной практики является:

- уяснение состава и объема выпускной квалификационной работы;
- сбор исходных данных по теме выпускной квалификационной работы и необходимой технической литературы;
- ознакомление с методикой разработки проекта организации работ, расчетом сметной документации, объемом и содержанием раздела по охране окружающей среды и технике безопасности;

3. Место преддипломной практики в структуре ОПОП ВО

Преддипломная практика в течение восьмого семестра обучения проходит в разделе «Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» ФГОС ВО по направлению подготовки ВО 28.03.02 «Наноинженерия».

Преддипломная практика является обязательным этапом освоения дисциплин профессионального цикла. Для прохождения преддипломной практики необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра «Учебная практика», «Современные технологии самоорганизации и самообразования», «Материаловедение наноматериалов и наносистем», «Физико-химические основы нанотехнологий»; «Нанометрология», «Методы диагностики в нанотехнологиях»; «Методология и практика научно-технического творчества» и т.д.

Преддипломная практика является предшествующей для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

4. Формы проведения преддипломной практики

Преддипломная практика по учебному плану направления подготовки 28.03.02 организуется кафедрой нанотехнологий ЛГТУ. Учебно-методическое и научное руководство практикой осуществляется кафедрой нанотехнологий. Место прохождения практики предоставляется руководителем практики от кафедры, либо предлагается студентом - практикантом и согласовывается с заведующим кафедрой в соответствии с договоренностями университета с организациями учебно-производственными лабораториями вуза, предприятиями, фирмами) и оформляется приказом по университету.

Предусматриваются следующие формы проведения преддипломной практики:

- лабораторная – при выполнении исследовательской работы под руководством научного руководителя в лабораториях ФГБОУ «ЛГТУ» или других организаций;
- заводская/цеховая – в подразделениях промышленных предприятий Липецка и области, а также других предприятий Липецка и Липецкой области.

5. Место и время проведения преддипломной практики

Базами преддипломной практики должны быть предприятия, отвечающие профилю подготовки специалиста, оснащенные современным оборудованием, применяющие современную технологию и имеющие передовую и современную организацию труда и систему управления производством.

Преддипломная практика проводится во время восьмого семестра в течение трех недель в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах) или на кафедрах и в научных лабораториях ВУЗа.

Практика для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом индивидуальных возможностей и состояния здоровья на вычислительных центрах предприятий, в научных лабораториях ВУЗа с учетом доступной среды.

Продолжительность рабочего дня при прохождении производственной практики составляет для студентов в возрасте от 16 до 18 лет не более 35 часов в неделю (ст.92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше не более 40 часов в неделю (ст.91 ТК РФ).

Для руководства преддипломной практикой бакалавров в структурных подразделениях вуза назначается руководитель из состава преподавателей кафедры нанотехнологий.

6. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения преддипломной практики

Обучение по бакалаврской программе опирается на активную самостоятельную работу студента, это проверка и развитие способности вести самостоятельный научный поиск, возможность определения пути своего профессионального и научного роста.

В результате прохождения производственной практики обучающийся должен:

- Знать:

- состав и объем выпускной квалификационной работы;
- последовательность и методику проектирования наноструктур и методы их производства для реализации нанообъектов с заданными характеристиками под конкретные требования (в соответствии с темой проекта);
- новые направления разработок в области организационно-технологического проектирования, передовой опыт работников организации по исследованию, конструированию и проектированию нанообъектов.

- Уметь:

- осуществлять сбор исходных данных по теме выпускной квалификационной работы;
- осуществлять поиск необходимой информации в нормативных документах и технической литературе;
- анализировать особенности нанопродуктов и нанотехнологий; составлять схемы технологического оборудования и приборов для нанотехнологических процессов (в соответствии с темой проекта);
- разрабатывать технологию испытаний, проектировать оснастку и оценивать точность и достоверность полученных результатов.

- Владеть:

- современными методами проектирования с использованием специализированных расчётных и графических компьютерных программ;
- навыками проведения измерений и обработки экспериментальных данных;
- навыками работы на испытательном оборудовании, оформления результатов;
- комплексным системным подходом к анализу возможностей методов диагностики для нанотехнологии.

Приобрести следующие общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий из их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов (ПК-1);
- способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований (ПК-3);
- способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов (ПК-4);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и

формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие) (ПК-6);

– способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе (ПК-7);

– способность составлять частное техническое задание (ПК-8);

– способность управлять небольшой группой и оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным (ПК-9).

Результатом освоения дисциплины «Преддипломная практика» студентами-бакалаврами направления 28.03.02 «Наноинженерия» должна быть готовность в решении следующих профессиональных задач и исполнении трудовых функций профессиональных стандартов:

п/п	Профессиональная компетенция	Вид деятельности	Профессиональные задачи	Профессиональный стандарт (ПС)/Обобщенная трудовая функция (ОТФ)/Трудовая функция (ТФ)
1	ПК-8	Организационно-управленческая деятельность	Участие в составе коллектива в составлении частного технического задания с умением нести ответственность за результат собственных действий группы сотрудников на конкретном участке деятельности	ПС: 26.001 «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов» ОТФ: Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов ТФ: В/03.6 Составление технических заданий на подготовку проектов технических стандартов производства наноструктурированных композиционных материалов
2	ПК-9	Организационно-управленческая деятельность	Участие в составе коллектива в составлении частного технического задания с умением нести ответственность за результат собственных действий группы сотрудников на конкретном участке деятельности	ПС: 40.118 «Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии» ОТФ: Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации ТФ: С/03.6 Организация и проведение комплекса испытаний по оценке совокупности параметров инновационной продукции наноиндустрии

3.	ПК-1	Научно-исследовательская и инновационная деятельность	Участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с составлением методик проведенных исследований	ПС: 40.118 « Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии » ОТФ: С Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации ТФ: С/02.6 Разработка программ и методик испытаний инновационной продукции наноиндустрии
4.	ПК-3	Научно-исследовательская деятельность	Участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с составлением методик проведенных исследований	ПС: 26.006 « Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов » ОТФ: Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов ТФ: В/01.6 Сбор и систематизация научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах
5.	ПК-4	Научно-исследовательская деятельность	Участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с составлением методик проведенных исследований	ПС: 26.006 « Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов » ОТФ: Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов ТФ: В/06.6 Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований
6.	ПК-6	Проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность	Участие в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию и производству	ПС: 40.118 « Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии » ОТФ: Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки,

			нанообъектов и изделий на их основе	производства и сертификации ТФ: С/04.6 Проведение статистического анализа и оформление результатов испытаний инновационной продукции наноиндустрии
7.	ПК-7	Проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность	Участие в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию и производству нанообъектов и изделий на их основе	ПС: 26.003 «Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов» ОТФ: Осуществление работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов ТФ: В/02.6 Разработка эскизных, технических и рабочих проектов изделий из наноструктурированных композиционных материалов

7. Структура и содержание преддипломной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Курс	Семестр	Трудоемкость (в зачетных единицах)	Кол-во часов		Промежут. контроль	Конс.	Итоговая форма контроля
			Общее	СРС			
4	8	4	144	122	8	14	Зачет

Перед практикой все студенты должны пройти общий инструктаж по технике безопасности с обязательным оформлением в «Журнале регистрации группового инструктажа по охране труда студентов».

До начала практики кафедра проводит организационное собрание, на котором обсуждаются:

- цели и задачи практики;
- содержание практики;
- перечень основных данных, собираемых в ходе прохождения практики;
- права и обязанности студента в период прохождения практики;
- основные требования к содержанию и оформлению отчета по производственной практике;
- порядок защиты отчета по практике.

Руководство практикой и контроль за ее ходом в соответствии с РП осуществляется заведующим кафедрой и руководителем практики из числа преподавателей кафедры.

На практике студент работает под двойным руководством. Руководитель, назначенный по месту практики, организует участие студента в деятельности организации, предприятия, помогает ему консультациями и в сборе материалов, необходимых для написания аналитического отчета. Консультации руководителя практики, назначенного кафедрой, помогают бакалавру направить свою деятельность так, чтобы было обеспечено выполнение исследовательской работы и написание аналитического отчета.

Назначенный руководитель практики обязан:

а) совместно с руководителем практики на предприятии разработать график работы студента;

б) консультировать по вопросам прохождения практики и составления отчета по практике;

в) через руководство университета принимать меры к обеспечению практикантов необходимыми условиями для работы;

г) контролировать выполнение рабочих графиков и ход сбора материалов для написания отчета.

Руководитель практики на предприятии назначается непосредственным начальством предприятия или структурного подразделения из числа квалифицированных специалистов. Он обязан:

а) принять участие в составлении примерного плана прохождения практики студента;

б) обеспечить каждого студента рабочим местом;

в) по окончании практики составить письменную характеристику по работе практиканта, проверить и заверить написанный студентом отчет.

Успешное прохождение студентами практики обеспечивается их совместным сотрудничеством, как с научными руководителями, так и с руководителями от предприятия.

Производственная практика включает:

– подготовительный период;

– основной период;

– отчетный период.

За несколько дней до начала практики проводится организационное собрание, на котором студенты получают индивидуальное задание, результаты выполнения которого должны быть отражены в отчете и дневнике. Подготовительный период предусматривает ознакомление студента с целью и задачами практики, порядком ее проведения; инструктаж по технике безопасности и внутреннему распорядку работы в учреждении; изучение методик исследований, порядка ведения дневника практики и оформления отчета. Индивидуальное задание определяется с учетом специфики объекта практики и проблем, требующих решения. В индивидуальном задании может быть предусмотрено углубленное изучение отдельных, наиболее важных вопросов.

Основной период включает самостоятельную работу студента по приобретению практических навыков работы на промышленном предприятии или в лабораториях университета ФГБОУ «ЛГТУ». На бакалавра в полном объеме распространяются общие требования и правила внутреннего распорядка учреждения. В соответствии с предварительно согласованным содержанием отчета студент собирает и систематизирует практические материалы, анализирует и обобщает теоретические и методические проработки.

В отчетный период предусматривается подготовка, написание и защита отчета по преддипломной практике.

По окончании практики студент сдает письменный отчет по практике с подписями руководителей и печатью.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы (в часах)	Формы текущего контроля
1	<i>Подготовительный период:</i> Инструктаж по технике безопасности и правилам пожарной безопасности при прохождении преддипломной практики. Выдача задания и дневника прохождения преддипломной практики.	6	Отметка в журнале

2	<i>Основной период:</i> - Мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического материала согласно тематике выпускной квалификационной работы. - Оформление выпускной квалификационной работы. - Оформление отчёта по практике и дневника прохождения преддипломной практики.	130	Опрос; Консультации
4	<i>Отчетный период:</i> Защита отчёта по практике.	8	зачет
Всего часов		144	

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

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

- изучение периодических изданий по направлению обучения студента;
- патентный поиск по направлению обучения студента.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике

Индивидуальное задание выдается каждому студенту руководителем практики от университета после распределения студентов по местам практики.

Примерная тематика заданий может быть связана с темами выпускных квалификационных работ.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам преддипломной практики)

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва (характеристики), полученного от руководителя практики с места ее прохождения.

Отчет должен по объему быть не менее 14 страниц и содержать информацию о задании, предложенном к выполнению в ходе практики, целях и задачах практики, общую характеристику задания и детальное описание работы. Выводы делаются отдельно по каждому из видов работ.

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии со стандартом ЛГТУ (общими требованиями к структуре и правилам оформления дипломных, курсовых, контрольных работ, рефератов).

Отчет состоит из титульного листа, введения, содержания (несколько разделов, которые еще делятся на подразделы, пункты), заключения, списка использованных источников, приложений (при необходимости). Тексты всех разделов необходимо разбить на подразделы, а подразделы на пункты. Введение и заключение не нумеруются. Разделы и подразделы должны иметь заголовки (у разделов – все буквы прописные, у подразделов – строчные буквы, кроме первой прописной). Начинается с указания объема, количества иллюстраций и таблиц, количества использованных источников (включая Интернет-источники). Затем располагается перечень ключевых слов, которые в совокупности дают представление о содержании работы. Ключевыми словами являются слова или словосочетания из текста работы, которые несут существенную смысловую нагрузку. Перечень включает от 5 до 15 ключевых слов, напечатанных в строчку, через запятые в именительном падеже прописными буквами. Далее идет текст реферата: цель работы; объект исследования; метод выполнения и используемые средства; полученные результаты, область применения и рекомендации.

Отчет по практике должен быть напечатан на компьютере, сброшюрован, иметь нумерацию страниц, оглавление (содержание) и соответствовать требованиям.

По окончании практики, в сроки, установленные кафедрой, студент сдает зачет (защищает отчет) комиссии, назначенной заведующим кафедрой.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе промежуточного контроля

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Содержание заданий для проверки уровня сформированности компетенции	Оценка уровня сформированности компетенции
ОК-7	Знание состава и объема выпускной квалификационной работы;	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100
ПК-1	1) Умение составлять схемы технологического оборудования и приборов для нанотехнологических процессов (в соответствии с темой проекта); 2) Владение навыками проведения измерений и обработки экспериментальных данных; 3) Умение разрабатывать технологию испытаний, проектировать оснастку и оценивать точность и достоверность полученных результатов.	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100
ПК-3	Умение осуществлять сбор исходных данных по теме выпускной квалификационной работы;	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100
ПК-4	1) Умение осуществлять поиск необходимой информации в нормативных документах и технической литературе; 2) Умение анализировать особенности нанопродуктов и нанотехнологий;	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100
ПК-6	1) Знание новые направления разработок в области организационно-технологического проектирования, передовой опыт работников организации по исследованию, конструированию и проектированию нанообъектов; 2) Владение современными методами проектирования с использованием специализированных расчётных и графических компьютерных программ;	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100

ПК-7	<p>1) Знание методик проектирования наноструктур и методы их производства для реализации нанообъектов с заданными характеристиками под конкретные требования (в соответствии с темой проекта);</p> <p>2) Владение навыками работы на испытательном оборудовании, оформления результатов;</p> <p>3) Владение комплексным системным подходом к анализу возможностей методов диагностики для нанотехнологии.</p>	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100
ПК-9	<p>1. Грамотное общение с персоналом и руководителем практики, своевременное выполнение различных поручений и заданий.</p>	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100
ПК-8	<p>1. Знание необходимых нормативных документов, предписаний и актов, используемых на предприятии;</p> <p>2. Умение анализировать нормативную, специальную техническую и производственную документацию;</p> <p>3. Применение действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации производственного и исследовательского оборудования.</p>	Пороговый уровень 53-79
		Повышенный уровень 80-100

Шкала оценивания

Оценка	Описание
Менее 53 «неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы.
53-79 «удовлетворительно»	Простое воспроизведение информации по тематике вопроса. Имеет общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности. Имеет общее представление о методах и алгоритмах решения практических задач
53-66 67-79	
80-92 «хорошо»	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Уверенно отвечает на вопросы. Решает типовые задачи.
80-86 87-92	Принимает профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам.
93-100 «отлично»	Демонстрирует полное понимание вопроса. Уверенно отвечает на вопросы.
93-96 97-100	Решает практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи. Решает задачи в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

а) основная литература.

7. Келсалл Р. Научные основы нанотехнологий и новые приборы. Учебник-монография. Пер.с англ.: научное издание. – Долгопрудный: Интеллект, 2011, - 528 с. (5 экз.)
8. Научные основы нанотехнологий и новые приборы [Текст]: учеб.- монография / ред. Р. Келсалл, А. Хамли, М. Геогеган. — Долгопрудный : Интеллект, 2011. — 528 с. (5 экз.)
9. Кормилицын О.П. Механика материалов и структур нано- и микротехники: учеб. Пособие для студ. вузов. – М.: Академия. 2008. 224 с. –(1 экз.)
10. Урьев Н.Б. Физико-химическая динамика дисперсных систем и материалов. — Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 232 с. (15 экз.).
11. Стандарт организации «Студенческие работы. Общие требования к оформлению» (СТО-13-2016) - Липецк, ЛГТУ, 2016.
12. Положение общеуниверситетское по организации практики студентов (ПО-08-2017) - Липецк ЛГТУ, 2017.

б) дополнительная литература.

12. Рамбиди, Н. Г. Структура и свойства наноразмерных образований. Реалии современной нанотехнологии / Н. Г. Рамбиди. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. 376 с. (5 экз.)
13. Григорьев, С. Н. Технологии нанообработки [Текст] : учеб. пособие / С. Н. Григорьев, А. А. Грибков, С. В. Алешин. — Старый Оскол : ТНТ, 2011. — 320 с. (3 экз.).
14. Добаткин С.В. Наноматериалы. Объемные металлические нано- и субмикроструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией: учебное пособие. - М.: МИСиС, 2007. - 36 с. (1 экз.)
4. Витязь П.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Витязь П.А., Свидуневич Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 302 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20108>.— ЭБС «IPRbooks».

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Стандартные программы базового комплекта ОС Windows;
<http://www.iprbookshop.ru>
<http://www.ibook.ru>
<http://www.ilibrari.ru>
www.rucont.ru

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 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.

д) Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики

В процессе прохождения практики студенты под руководством руководителя практики, разбирают ситуации, вопросы по предусмотренной форме контроля. Для студентов в качестве самостоятельной работы предполагается выполнение заданий по текущему контролю, описанному в разделе 7.

12. Материально-техническое обеспечение преддипломной практики

Преддипломная практика проводится в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах) или на кафедрах и в лабораториях ЛГТУ.

Для лиц с ОВОЗ с учетом нозологических особенностей предусматривается проведение преддипломной практики с использованием дистанционных технологий.

Для категорий маломобильных граждан предусмотрено проведение лекционных занятий в корпусе №9 университета, который оборудован пандусом на входе, а также лифтами.

Лица с нарушением слуха имеют возможность посещать лекции в аудиториях, оснащенных звукоусиливающей аппаратурой, а также пользоваться электронными материалами, размещенными в репозитории ЛГТУ.

Для слабовидящих студентов предусмотрены электронные лекционно-методические материалы с укрупненным шрифтом.

Так же в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); 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; 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 и ПрОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия», профиль «Нанотехнологии и наноматериалы».

Автор(ы)

Глотова И.О.

(Фамилии И.О., подписи)

Дождиков В.И.

(Фамилии И.О., подписи)

Программа одобрена на заседании ОПН направления «Р» 01 20 20г., протокол № 1

Председатель ОПН

«Р» 01 20 20г.

(подпись)

Дождиков В.И.