

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт прикладной математики, физики и информатики



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

_____ К.С. Хорьков

_____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

направление подготовки

28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

г. Владимир
Год 2021

Вид практики - учебная

1. Цели практики

Учебная практика студентов, обучающихся по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» является одним из этапов подготовки к научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической, организационно-управленческой профессиональной деятельности.

Основной целью учебной практики является закрепление пройденного материала теоретического курса по дисциплинам ОПОП, получение навыков практического решения прикладных инженерных задач, получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

При прохождении практики, обучающиеся закрепляют и углубляют теоретическую подготовку в сфере нанотехнологий и микросистемной технике, приобретают практические навыки и компетенции в области профессиональной деятельности. Практика способствует формированию у студентов научного подхода к освоению нанотехнологий, методов и средств производства микросистемной техники.

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося.

2. Задачи учебной практики

- приобретение навыков решения практических, математических задач в области нанотехнологий и микросистемной техники, а также задач естествознания, техники и управления;
- приобретение навыков работы с техникой экспериментальных установок научно-исследовательских лабораторий кафедры;
- формирование навыков проведения научных исследований в области нанотехнологий и лазерного оборудования;
- приобретение навыков обработки экспериментальных данных с помощью современных компьютерных систем и программного обеспечения;
- приобретение навыков самостоятельной и коллективной работы при решении поставленных задач;
- закрепление теоретических знаний, полученных в период аудиторного изучения дисциплин;
- закрепление умений, необходимых для оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями;
- приобретения навыков применения современных информационных технологий.

3. Способы проведения

Стационарная и выездная.

4. Формы проведения

проводится по периодам проведения практик, путем чередования в учебном графике периодов теоретического обучения и практики.

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код компетенции/ индикатора достижения компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции / индикатора достижения компетенции)	Перечень планируемых результатов при прохождении практики
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Знает: -базовые принципы системного анализа; -правила составления аналитических документов;

<p>анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.</p>	<p>-правила оформления ссылок на библиографические описания;</p> <p>-основные философские понятия и теории, связанные с описанием устройства окружающего мира, а также их связь с законами и принципами развития, формулируемыми общественно-гуманитарными, естественными и техническими науками.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выделять базовые составляющие задачи; -осуществлять декомпозицию задачи; -соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности -формулировать альтернативные подходы к решению задач в рамках выбранных видов профессиональной деятельности, в том числе на основе обобщения законов и методов различных наук, результатов из информационных источников. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками использования индуктивного и дедуктивного подходов к решению задач; -практическим опытом работы с информационными источниками; -навыками использования диалектического метода познания при анализе и синтезе информации различной природы и в различном контексте.
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.</p> <p>УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -общие принципы проектного подхода к решению задач; -необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; -методики планирования проектной работы; -методики оценки ресурсоёмкости проекта, ограничений и рисков его выполнения. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -формулировать позволяющие достичь цели проекта взаимосвязанные задачи; -определять достижимые ожидаемые результаты решения поставленных задач; -интерпретировать и учитывать правовые нормы с учётом специфики проекта; -оценивать имеющиеся материальные и нематериальные ресурсы и ограничения. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -практическим опытом реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач; -опытом работы с правовыми информационными системами; -опытом реализации проекта в условиях технических, организационных и ресурсных ограничений.
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.</p> <p>УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.</p> <p>УК-3.3. Владеет практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -историю, причины и пути социализации личности и социального взаимодействия; -модели командной работы, распределения ролей; -примеры командного сотрудничества в различных областях в исторической ретроспективе; -общие принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, выявлять особенности коммуникации с её представителями; -определять свою роль в команде, участвовать в распределении ролей; -обмениваться информацией, знаниями и опытом с чле-

		<p>нами команды;</p> <ul style="list-style-type: none"> -представлять результаты командной работы. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -опытом коммуникации с представителями нескольких категорий групп людей; -навыками реализации своей роли в команде; -навыками решения практических задач в рамках командной работы.
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.3. Владеет навыками составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -литературную форму государственного языка РФ; -основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке; -требования к деловой коммуникации; -правила грамматики, нормы употребления лексики и фонетики государственного и иностранного языков в объеме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов; -основную терминологию выбранных областей профессиональной деятельности на иностранном языке; -общие требования, правила и ограничения публичных выступлений; -функциональные стили и жанры государственного языка РФ; -функциональные стили и жанры иностранного языка. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выражать свои мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации; -выражать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации; -вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм; -выбирать вспомогательные средства (словари, справочники, системы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственный и обратно; -создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках; -составлять план выступления, продумывать предполагаемые вопросы; -определять функциональную принадлежность и жанр заданного текста на государственном и иностранном языках. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками делового общения на государственном языке РФ с использованием вербальных и невербальных средств; -навыками делового общения на иностранном языке с использованием вербальных и невербальных средств; -навыками перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратно; -опытом составления текстов разных функциональных стилей и жанров на государственном и иностранном языках.
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития, самообучения.</p> <p>УК-6.3. Владеет способами управления своей познаватель-</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные понятия и законы экономики, методы экономического планирования; -основные закономерности и требования рынка труда; -основные тенденции развития области профессиональной деятельности; -основные принципы и методы личностного и профессионального развития; -основные источники информации (в том числе на иностранном языке) и способы приобретения знаний и навыков в области профессиональной деятельности и смежных

	<p>ной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.</p>	<p>областях. Умеет: -оценивать производительность труда; -рассчитывать себестоимость продукции в области профессиональной деятельности; -формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности; -работать с различными источниками информации (в том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков. Владеет: -навыками оценки любых действий в области профессиональной деятельности с экономической точки зрения; -навыками планирования рабочего времени и времени на саморазвитие; -навыками самостоятельного приобретения новых знаний и навыков.</p>
<p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования, основные законы и методы общеинженерных дисциплин. ОПК-1.2. Умеет использовать физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности, проводить эксперименты по определению физико-химических свойств неорганических и органических веществ, проводить измерение основных электрических величин, определять параметры и характеристик электрических и электронных устройств. ОПК-1.3. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: -законы и принципы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования. Умеет: -использовать физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности; -проводить эксперименты по определению физико-химических свойств неорганических и органических веществ -проводить измерение основных электрических величин, определять параметры и характеристик электрических и электронных устройств -использовать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач. Владеет: - математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p>	<p>ОПК-2.1. Знает особенности правового регулирования профессиональной (в том числе интеллектуальной) деятельности, законодательство РФ в области охраны труда, моральные и социально-правовые ограничения общества, экономические основы производства и финансовой деятельности предприятия, основы экологии и экологического законодательства. ОПК-2.2. Умеет составлять типовые контракты, выбирать режим правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности, использовать основные экономические кате-</p>	<p>Знает: -законодательство РФ в области охраны труда; -нормы права и нормативно-правовые акты Российской Федерации; -моральные и социально-правовые ограничения общества; -особенности правового регулирования профессиональной деятельности; -основные законы и законодательные акты, связанные с интеллектуальной деятельностью; -экономические основы производства и финансовой деятельности предприятия; -основы экологии и экологического законодательства. Умеет: - составлять типовые контракты, обеспечивать правовую чистоту заключаемых договоров; -выбирать режим правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности; - использовать основные экономические категории и эко-</p>

	<p>гории и экономическую терминологию, оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3. Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности, навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности моральных и правовых норм, базовыми методами экономической оценки проектов различного рода в профессиональной деятельности.</p>	<p>номическую терминологию;</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности; -навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых норм; -основами рыночной экономики; -менеджментом инновационных проектов.
<p>ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-3.1. Знает принципы организации и проведения экспериментальных исследований, основы регрессионного анализа, статистические методы, методы системного анализа.</p> <p>ОПК-3.2. Умеет составлять схемы для проведения экспериментальных исследований, обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований.</p> <p>ОПК-3.3. Владеет навыками выполнения измерений, обработки данных измерительных наблюдений, оценки погрешностей, методами и средствами измерения, поверки и контроля с использованием информационных систем, методами анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципы организации и проведения экспериментальных исследований; -предельные условия при постановке физического эксперимента; -числовые характеристики и распределения случайных величин; -оценку параметров распределений; -проверку статистических гипотез; -основы регрессионного анализа; -статистические методы; -методы системного анализа. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять схемы для проведения экспериментальных исследований; -обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками выполнения измерений, обработки данных измерительных наблюдений, получения результатов измерений и оценки погрешностей; -современными методами и средствами измерения, поверки и контроля с использованием информационных систем; -методами анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем.
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1. Знает принципы работы и использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности, основные требования информационной безопасности.</p> <p>ОПК-4.2. Умеет осуществлять обоснованный выбор необходимых информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.3. Владеет практическими навыками использования информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие понятия теории информации; - основные методы представления и обработки информации в современных ЭВМ; - методы настройки программных средств под конкретные условия задачи; - принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями компьютера; - требования информационной безопасности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; -составлять алгоритмы и программы для решения задач в области профессиональной деятельности; -выполнять научные эксперименты в области нанотехнологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств; -эффективно использовать информационные технологии при проведении экспериментов в области нанотехнологий и составлении отчета; -проводить патентный поиск в профессиональной обла-

		<p>сти.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными офисными пакетами, стандартными библиотеками; -навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; -основными приемами компьютерной обработки экспериментальных данных; -навыком реализации программы для управления сложными системами; -владеет современными языками программирования при конструировании программ; -владеет навыками и приемами структурного программирования, способами записи и документирования алгоритмов и программ, способами отладки и испытания программ.
<p>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил</p>	<p>ОПК-6.1. Знает основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации, основные правила выполнения и чтения чертежей.</p> <p>ОПК-6.2. Умеет применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации, выполнять и оформлять текстовые документы.</p> <p>ОПК-6.3. Владеет навыками составления спецификаций, в том числе с применением методов компьютерной графики, навыками работы с пакетами программ компьютерного проектирования.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -применять основные правила выполнения и чтения чертежей; -применять систему разработки и утверждения конструкторской документации; -вносить изменения в конструкторскую документацию; -применять методы внедрения и освоения производства новых изделий. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками использования нормативных документов различного уровня при выполнении расчётов и оформлении конструкторской документации; -навыками выполнения чертежей общего вида, сборочных чертежей, спецификаций, ведомостей; -навыками выполнения и оформления текстовых документов; -опытом применения нормативных документов различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации.
<p>ПК-1. Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий</p>	<p>ПК-1.1. Знает основные физико-математические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологий и микросистемной техники, а также методы моделирования.</p> <p>ПК-1.2. Умеет проводить моделирование процессов, явлений и объектов в области нанотехнологий и микросистемной техники, в том числе с использованием современных программных средств.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками анализа процессов и объектов нанотехнологий и микросистемной техники на основе физико-математического и компьютерного моделирования.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники.
<p>ПК-3. Способен анализировать и систематизировать</p>	<p>ПК-3.1. Знает методы анализа и систематизации результатов исследований.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и систематизации результатов исследований.

вать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	ПК-3.2. Умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. ПК-3.3. Владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности.	Умеет: - представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. Владеет: - навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности.
--	--	--

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по практике оформляется отдельным документом. (Приложение 4)

6. Место практики в структуре ОПОП, объем и продолжительность практики

Учебная практика относится к обязательной части Блока 2. Практика в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника».

Объем учебной практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов), продолжительность – 2 недели.

Практика проводится в 4 семестре.

7. Структура и содержание учебной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		семестр	лекции		СРС	
1	Организационное собрание. Ознакомление с положением о прохождении практики, распределение задач между студентами.	4	2			
2	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка организации и правилами охраны труда.	4	2			опрос
3	Теоретический этап. Изучение научных трудов и нормативных документов, рекомендованных руководителем практики для ознакомления с основными методиками выполняемой деятельности.	4			20	опрос
4	Практический (основной) этап. Решение поставленной задачи.	4			74	проверка задания
5	Аналитический этап. Подготовка письменного отчета и дневника по итогам практики.	4			10	защита отчета
	Итого	4			108	зачет

8. Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация по итогам учебной практики проводится в форме зачета.

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практики.

Отчет по практике обобщает и закрепляет знания, полученные студентом во время учебной практики. Отчет по практике составляется индивидуально каждым студентом с использованием материалов дневника и должен отражать его деятельность в период пройденной практики, должен продемонстрировать достигнутые результаты по основным разделам полученного индивидуального задания. В нем приводится обзор собранных материалов, статистические и фактические данные, источники их получения и другие сведения, характеризующие выполнение индивидуального задания и общих задач практики.

Отчет по практике должен быть предоставлен студентом руководителю практики от университета. Отчёт должен быть распечатан на листах формата А4. Обязательно содержать следующие части: титульный лист, задание на практику, оценочный лист, теоретическую справку, подробное описание всех этапов работы, вывод.

Отчет студента проверяет и подписывает руководитель практики от университета.

При заполнении дневника необходимо указать, где и в качестве кого работал студент. Должны быть сделаны заверенные руководителем от университета отметки о сроках и качестве выполнения студентом всех этапов практики. Отзыв руководителя практики от университета о качестве работы студента, заверенный подписью руководителя и печатью института, так же оставляется в дневнике.

Учебная практика считается завершённой при условии выполнения студентом всех требований программы практики. Оцениваются итоги всех видов деятельности при наличии документации по практике.

Студент должен предоставить по итогам практики:

- 1) отчет по практике (прил. 1, 2, 3).
- 2) дневник практики.

При составлении отчета студент должен продемонстрировать освоение следующих компетенций: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1), способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2), способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3), способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4), способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6), способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (ОПК-1), способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов (ОПК-2), способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3), способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (ОПК-4), способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил (ОПК-6), способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий (ПК-1), способен проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-2).

Сроки сдачи документации устанавливаются кафедрой физики и прикладной математики на собрании, проводимом не позднее, чем за 10 дней до начала практики. Для оформления отчета студентам предоставляются три дня в конце практики.

Зачет по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к экзаменам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета и Положением об аттестации студентов и порядке ликвидации академической задолженности во Владимирском государственном университете.

Документация по итогам практики хранится кафедре физики и прикладной математики.

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Проведение учебной практики предусматривает использование следующих информационных технологий, программного обеспечения:

- MATLAB - система математических и инженерных расчётов;
- AltiumDesigner, SolidWorks, MultiSim – комплексная система автоматизированного проектирования электронных средств;
- ZEMAX – система автоматизированного проектирования оптических устройств;
- AutoCAD – система автоматизированного проектирования общего назначения;
- КОМПАС-3D– семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКДиСПДС.

Информационные справочные системы:

- ЭБС Znanium.com – <http://znanium.com/>
- ЭБСIPRbooks- <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант Студента» - www.studentlibrary.ru
- Научная библиотека ВлГУ: <http://lib.volsu.ru>
- Институт проблем лазерных и информационных технологий. - Режим доступа: <http://www.laser.ru>
- Лазерное оборудование для обработки различных материалов. Каталог оборудования.- Режим доступа: <http://www.newlaser.ru/laser/>

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература		
1. Аракелян, С.М. Введение в фемтонанопластику: фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов: учебное пособие / С.М. Аракелян, А.О. Кучерик, В.Г. Прокошев, В.Г. Рау, А.Г. Сергеев. – М: Логос, 774 с. – ISBN 978-5-98704-812-2	2015	248 экз. в библиотеке ВлГУ
2. Неволин В.К. Зондовые нанотехнологии в электронике: учебное пособие для вузов / В. К. Неволин. — Изд. 2-е, испр. и доп. — Москва : Техносфера, — 159 с. : ил. — (Мир электроники) .— Библиогр.: с. 11-12. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 5-94836-098-9.	2006	11 экз. в библиотеке ВлГУ
3. Шангина Л.И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шангина Л.И.- Электрон.текстовые данные.- Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,.- 301 с.- ЭБС «IPRbooks».	2012	http://www.iprbookshop.ru/13939
4. Физика конденсированного состояния [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, - (Учебник для высшей школы).	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329601.html
Дополнительная литература		
1. Аракелян, С.М. Лазерное наноструктурирование материалов: методы реализации и диагностики: учебное пособие / С. М. Аракелян [и др.]; Владимирский государственный университет (ВлГУ).— Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010.— 139 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия.— Библиогр.: с. 138-139.	2010	53 экз. в библиотеке ВлГУ
2. Дудкин, В.И. Квантовая электроника. Приборы и их применение: учебное пособие для вузов/ В. И. Дудкин, Л. Н. Пахомов.—	2006	1 экз. в библиотеке ВлГУ

Москва : Техносфера,. — 432 с. : ил. — (Мир электроники) .— Библиогр.: с. 430-432 .— ISBN 5-94836-076-8.		
3. Реутов А.Т. Физика лазеров. Часть 2. Основы теории лазеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Реутов А.Т.- Электрон. текстовые данные.- М.: Российский университет дружбы народов,- 96 с.- ЭБС «IPRbooks».	2011	http://www.iprbookshop.ru/11534
4. Лазеры ультрокоротких импульсов и их применения: Учебное пособие / П.Г. Крюков. - Долгопрудный: Интеллект,. -248 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-91559-091-4.	2012	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365088

11. Материально-техническое обеспечение практики

Для прохождения учебной практики используется оборудование учебно-научных лабораторий кафедры ФиПМ:

1. Проектор, ПК в лекционной аудитории.
2. Компьютерные классы, имеющие подключение к системе телекоммуникаций (включая сеть Интернет).
3. Лаборатория фотоники и оптоинформатики.
4. Учебно-научная лаборатория лазерной стереолитографии.
5. Учебно-научная лаборатория растровой электронной микроскопии.
6. Учебно-научная лаборатория лазерной техники и лазерных технологий.
7. Лаборатория нанотехнологий и зондовой микроскопии.
8. Учебно-научная лаборатория фемтосекундной лазерной техники.
9. Учебно-научная лаборатория рентгеновской дифрактометрии и спектроскопии.
10. Учебно-научная лаборатория лазерной диагностики и фемтосекундной лазерной техники.
11. Учебно-научная лаборатория углеродных наноматериалов.

Для полноценного прохождения учебной практики на предприятии необходимо обеспечить доступ студенту к современной аппаратуре (коммуникационному оборудованию, промышленному оборудованию, компьютерной технике, периферийной технике и др.), информационным системам, программным продуктам, базам данных и др., находящихся на предприятии и используемым студентом для выполнения индивидуальных заданий в рамках прохождения учебной практики.

Для написания отчета по практике необходимы: рабочие места, оборудованные компьютерной техникой с соответствующим программным обеспечением и с выходом в Интернет, со стандартным набором лицензионного программного обеспечения.

Перечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

12. Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Рабочую программу составил ассистент каф. ФиПМ Е.Г. Кузнецова
(должность, ФИО, подпись)

Рецензент

Генеральный директор ООО «ВладИнТех» А.В. Осипов
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ
Протокол №1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой _____ С.М. Аракелян
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 28.03.01
Протокол №1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии _____ С.М. Аракелян
(ФИО, должность, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой _____ С.М. Аракелян

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

КАФЕДРА ФИЗИКИ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОТЧЕТ

ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

(научно-исследовательской работе (получение первичных
навыков научно-исследовательской работы))

Выполнил:

студент _____
группа _____

Принял:

Руководитель от ВлГУ

должность _____
И.О. Фамилия _____

Утверждаю

Зав. кафедрой _____

« ____ » _____ 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на _____ учебную (научно-исследовательскую работу (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) _____ практику студента

_____ (фамилия, имя, отчество)

_____ 2 _____ курса, направления _____ 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

_____ группы _____

Предприятие _____

Последовательность прохождения практики:

Получить задание, пройти инструктаж по технике безопасности и охране труда, выполнить все задания. Оформить отчет согласно требованиям _____

За время прохождения практики необходимо

1. Изучить вопросы, предусмотренные программой по всем разделам.

2. Изучить технологический процесс _____

3. Изучить и исследовать _____

4. Выполнить эскиз _____

5. Задание по стандартизации _____

6. Задание по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды _____

Отчет по практике составить к _____

Задание выдал: _____

(фамилия, и., о. руководителя практики от университета)

Задание получил: _____ (подпись студента, дата)

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

результатов прохождения учебной практики по
направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Наименование профильной организации _____

Студент _____

(Фамилия, И. О.)

Институт Прикладной математики, физики и информатики

Группа _____ Курс 2 Кафедра ФиПМ

Оценочный материал

ОБЩАЯ ОЦЕНКА			Оценка			
<i>(отмечается руководителем практики от профильной организации знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)</i>			5	4	3	2
1	Уровень подготовленности студента к прохождению практики					
2	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи					
3	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике					
4	Инициативность					
5	Оценка трудовой дисциплины					
6	Оценка уровня выполнения индивидуальных заданий					
СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ			Оценка			
<i>(отмечаются руководителем практики от университета знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)</i>			5	4	3	2
Универсальные компетенции	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования				
	ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов				
	ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные				
	ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
	ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил				
Профессиональные компетенции	ПК-1	Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий				
	ПК-3	Способен анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчётов, публикаций, презентаций				
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА (определяется средним значением оценок по всем пунктам)						

Замечания и пожелания _____

Руководитель практики
от университета _____

Руководитель практики
от профильной организации _____

(число и подпись)

(расшифровка подписи)

М.П.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				5
	2	3	4		
<p>Планируемые результаты заданного уровня освоения компетенций)</p> <p><u>Знать:</u> правила составления аналитических документов; правила оформления ссылок на библиографические описания.</p>	<p>Не знает основных правил и требований или знает отдельные правила, но не умеет применять правила при хранении, обработке и передаче информации</p>	<p>Знает отдельные правила и требования к форматам хранения и передачи информации, но допускает существенные ошибки при их реализации</p>	<p>Знает большинство правил и требований к форматам хранения и передачи информации. Успешно реализует их на практике, однако допускает недочеты, не учитывающие конкретные условия</p>	<p>Демонстрирует обоснованный выбор правил и требований к форматам хранения и передачи информации. Безошибочно анализирует их в своей практической деятельности</p>	
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Не умеет формулировать задачи, выполнять задания содержания принципиальные ошибки, отсутствует умение представлять результаты собственной деятельности в различных формах.</p>	<p>Умеет формулировать задачи, не все задачи может решать, в заданиях допускает ошибки, однако в большинстве случаев справляется с задачами представляемая результаты собственной деятельности в различных формах</p>	<p>Умеет формулировать задачи, с большинством задач справляется успешно. В выполнении контрольных заданий может допускать небольшие неточности. Умеет представлять результаты собственной деятельности в различных формах</p>	<p>Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности. Умеет представлять результаты собственной деятельности в различных формах на высоком уровне</p>	
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ре-</p>	<p>Не владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, предусмотренных программой практики</p>	<p>Владеет отдельными приемами работы с интерфейсом различных баз данных, но не может дать аргументированное обоснование выбору соответствующих приемов</p>	<p>Владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, однако знаком только с основными возможностями программ и средств</p>	<p>Демонстрирует возможность владения навыками работы с интерфейсом различных баз данных, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов, знаком с расширенным набором возможностей программ и средств</p>	
<p>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ре-</p>	<p>Не имеет представления о проектном подходе к решению задач</p>	<p>Демонстрирует частичное знание содержания проектного подхода к решению задач</p>	<p>Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов проектного подхода к решению задач</p>	<p>Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов проектного подхода к решению задач</p>	
<p>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ре-</p>	<p>Не умеет и не готов использовать проектный подход к решению задачи</p>	<p>При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения</p>	<p>Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности наметченным целям</p>	<p>Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности</p>	

		Критерии оценивания результатов обучения				
		2	3	4	5	
Уровень освоения компетенции курсов и ограничений	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)					
	Владеть: практическим опытом реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач	Не владеет практическим опытом реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач	Владеет отдельными приемами практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач	Владеет системой приемов организации практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач	Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знать различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия	Не знает примеры командного сотрудничества в различных областях в исторической ретроспективе; общие принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия.	Знает историю, причины и пути социализации личности и социального взаимодействия; некоторые модели командной работы, распределения ролей; - некоторые принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия.	Знает: -историю, причины и пути социализации личности и социального взаимодействия; принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия;	Знает историю, причины и пути социализации личности и социального взаимодействия, модели командной работы, распределения ролей; примеры командного сотрудничества в исторической ретроспективе; общие принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия;	
	Уметь строить отношения с окружающими людьми, с коллегам.	Не умеет анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, обмениваться информацией и опытом с членами команды; представлять результаты командной работы;	Умеет анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, определять свою роль в команде, обмениваться информацией и опытом с членами команд; представлять результаты командной работы;	Может анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, выявлять особенности коммуникации с её представителями; -определять свою роль в команде, участвовать в распределении ролей; -обмениваться информацией, знаниями и опытом с членами команд; -представлять результаты командной работы;	Может анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, выявлять особенности коммуникации с её представителями; -определять свою роль в команде, участвовать в распределении ролей; -обмениваться информацией, знаниями и опытом с членами команд; -представлять результаты командной работы;	
	Владеть практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Не владеет навыками реализации своей роли в команде; навыками решения задач в рамках командной работы;	Не достаточно владеет опытом коммуникации с представителями нескольких категорий групп людей; -навыками реализации своей роли в команде;	Владеет: -опытом коммуникации с представителями нескольких категорий групп людей; -навыками решения практических задач в рамках командной работы;	Владеет: -опытом коммуникации с представителями нескольких категорий групп людей; -навыками реализации своей роли в команде; -навыками решения практических задач в рамках командной работы;	

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	2	3	4	5	
<p>УК – 4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации</p>	<p>Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</p>	<p>Не знает основных норм и правил устной формы общения</p>	<p>Знает основы устной и письменной коммуникации</p>	<p>Знает литературную форму государственного языка РФ; основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке</p>	<p>работы; Демонстрирует правила грамматики, нормы употребления лексики и фонетики государственного и иностранного языков в объёме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов; основную терминологию выбранных областей профессиональной деятельности на иностранном языке</p>
	<p>Знать: литературную форму государственного языка РФ; основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке; правила грамматики, нормы употребления лексики и фонетики государственного и иностранного языков в объёме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов; основную терминологию выбранных областей профессиональной деятельности на иностранном языке</p> <p>Уметь: выражать свои мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации; выражать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации; вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм; брать вспомогательные средства (словари, справочники, системы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственной и обратном; создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках; составлять план выступления, продумывать предполагаемые вопросы</p>	<p>Не умеет выразить свои мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации</p>	<p>Умеет вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм</p>	<p>Умеет выражать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации</p>	<p>Готов и умеет выбирать вспомогательные средства (словари, справочники, системы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственной и обратном; создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках; составлять план выступления, продумывать предполагаемые</p>
	<p>Владеть: навыками делового общения на государственном языке РФ</p>	<p>Не владеет навыками делового общения на государственном языке РФ</p>	<p>Владеет навыками делового общения на государственном языке РФ</p>	<p>Владеет профессиональными навыками на государственном языке и обратном</p>	<p>Демонстрирует возможность владения навыками публичного выступления, представления материалов по заданной теме на государственном и иностранном</p>

		Критерии оценивания результатов обучения				
		2	3	4	5	
Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)					
	Знания, представленные материалами по заданной теме на государственном и иностранном языках.	Не знает основные тенденции развития области профессиональной деятельности	Знает основные тенденции развития области профессиональной деятельности	Знает основные принципы и методы личностного и профессионального развития	Знает основные источники информации (в том числе на иностранном языке) и способы приобретения знаний и навыков в области профессиональной деятельности и смежных областях	
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знать: основные тенденции развития области профессиональной деятельности; основные принципы и методы личностного и профессионального развития; основные источники информации (в том числе на иностранном языке) и способы приобретения знаний и навыков в области профессиональной деятельности и смежных областях	Не умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности	Умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности	Умеет работать с различными источниками информации (в том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков	Умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности; работать с различными источниками информации (в том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков	
	Владеть: навыками планирования рабочего времени и времени на саморазвитие; навыками самостоятельного приобретения новых знаний.	Не владеет навыками планирования рабочего времени	Владеет навыками планирования рабочего времени	Владеет навыками планирования рабочего времени и времени на саморазвитие	Владеет навыками самостоятельного приобретения новых знаний информации в соответствующей презентационной форме с использованием современного программного обеспечения	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы	Знать: основные законы естественных наук; правила оформления чертежей и конструкторской документации; методы математического анализа и моделирования; основные законы и методы об-	Не знает основные законы естественных наук	Знает правила оформления чертежей и конструкторской документации; методы математического анализа и моделирования	Знает основные законы и методы инженерных дисциплин; понимать основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники.	Знает основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации	

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
	2	3	4	5
математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	3	4	5
	ше инженерных дисциплин; понимать основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, лазерных технологических установок, а также оптических материалов и элементов	Умеет использовать интернет-технологии, базы данных, web-ресурсы для получения новых профессиональных знаний	Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники	Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания для конструирования лазерной техники
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом экономических, экологических, интеллектуальных, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла техно-	Уметь: применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники	Не владеет методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний	Владеет методами использования при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий	Свободно владеет методами и компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий
	Знать: законодательство РФ в области охраны труда; нормы права и нормативно-правовые акты Российской Федерации; моральные и социально-правовые ограничения общества; особенности правового регулирования профессиональной деятельности; основные законы и законодательные акты, связанные с интеллектуальной деятельностью; основы экологии и экологического законодательства	Демонстрирует незнание законодательства РФ в области охраны труда	Имеется фрагментарное представление о нормах права и нормативно-правовых актах Российской Федерации	Достаточно хорошо ориентируется в нормах правового акта Российской Федерации
Уметь: оценивать экологические ограничения в профессиональной	Не умеет оценивать экологические ограничения	Умеет поверхностно оценивать экологические	Умеет оценивать экологические ограничения в профессиона-	Умеет объективно и аргументированно оценивать экологи-

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	деятельности	ограничения в профессиональной деятельности	ональной деятельности	ческие ограничения в профессиональной деятельности
	Уметь: проводить расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения, оценивать параметры выходного излучения; использовать лазерные приборы для решения задач лазерной техники и лазерных технологий; составлять схемы для проведения экспериментальных исследований; обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований	Не владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности норм	Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности	Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности; моральных и правовых норм	Владеет навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности норм
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования, и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учётом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений	Знать: физические основы и принципы функционирования оптических квантовых генераторов; методы и средства лазерных измерений; принципы организации и проведения экспериментальных исследований	Демонстрирует незнание физических основ функционирования оптических квантовых генераторов	Имеется фрагментарное представление о физических основах и принципах функционирования оптических квантовых генераторов	Достаточно хорошо ориентирован в физических основах и принципах функционирования оптических квантовых генераторов	Знает физические основы и принципы функционирования оптических квантовых генераторов; методы и средства лазерных измерений; принципы организации и проведения экспериментальных исследований
	Уметь: проводить расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения, оценивать параметры выходного излучения; использовать лазерные приборы для решения задач лазерной техники и лазерных технологий; составлять схемы для проведения экспериментальных исследований; обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований	Не имеет представления о правилах расчета лазерных систем	Умеет осуществлять расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения	Умеет осуществлять расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения	Умеет осуществлять настройку лазерного оборудования при проведении экспериментов в области лазерных технологий для решения поставленных задач, но требуются указания преподавателя
	Владеет: навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик	Не владеет практическими навыками работы с лазерной техникой экспериментальных установок научно-исследовательских лабораторий	Владеет общими представлениями о правилах работы с лазерной техникой экспериментальных установок научно-исследовательских лабораторий	Владеет практическими навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик	Свободно владеет навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		2	3	4	5	
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	Знать: общие понятия теории информации; основные методы представления и обработки информации в современных ЭВМ; понимать принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями компьютера; основные методы выполнения измерений в лазерном эксперименте с использованием информационных технологий	бораторий кафедр, предприятий Не знает общих понятий теории информации	раторий кафедры, предприятий Имеет представление об основных методах представления и обработки информации в современных ЭВМ	стик Знает принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями компьютера	Свободно владеет основными методами выполнения измерений в лазерном эксперименте с использованием информационных технологий	
	Уметь: работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; выполнять научные эксперименты в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств; эффективно использовать информационные технологии при проведении экспериментов в области лазерных технологий и составлении отчета	Не умеет работать с информацией в глобальных сетях	Имеет представление о выполнении научных экспериментов в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств	Умеет проводить научные эксперименты в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств	Эффективно использует информационные технологии при проведении экспериментов в области лазерных технологий и составлении отчета	
ОПК-6 способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения	Знать: способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	Не владеет офисными пакетами	Имеет понимание о современных офисных пакетах	Владеет современными офисными пакетами, стандартными библиотеками	Владеет навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях	
	Уметь:	Не способен применять	Способен применять основные	Умеет применять основные	Умеет применять стандарты	

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения					
	2	3	4	5		
Уровень освоения стандартов, норм и правил	<p>Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</p> <p>-уметь применять основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей; -система разработки и утверждения конструкторской документации;</p> <p>владеть: -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации</p>	<p>основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей;</p> <p>новбные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей;</p> <p>Владеет навыками применения нормативных документов различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -может выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы;</p>	<p>стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей;</p> <p>Владеет навыками применения нормативных документов различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации</p>	<p>единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; - правила выполнения и чтения чертежей; -систему разработки и утверждения конструкторской документации;</p> <p>Владеет в полной мере возможностями применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации</p>	5	
ПК-1 Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологий и объектов нано- и микросистемной микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	<p>Не знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p> <p>уметь: -решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p>	<p>Имеет представление о физических законах и моделях физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p> <p>Способен решать задачи, но затрудняется использовать математический аппарат а также численные методы компьютерного моделирования</p>	<p>Знает на базовом уровне физические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p> <p>Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p>	<p>Знает в полном объеме физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p> <p>Умеет решать задачи, самостоятельно использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p>		

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		2	3	4	5	
ПК-3 Способен анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	владеть: -математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	нанотехнологии и микросистемной техники;	объектов нанотехнологии и микросистемной техники;		ники;	
	знать: -методы анализа и систематизации результатов исследований;	Не владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	Владеет не в должной мере математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	Владеет в полном объеме математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	Знает методы анализа и систематизации результатов исследований;
	уметь: -представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;	Не умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;	Умеет представлять результаты исследований в виде презентаций;	Умеет представлять результаты исследований в виде публикаций, презентаций;	Умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;	
	владеть: -навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности;	Не владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности;	Владеет общими представлениями о навыках обработки результатов измерений и оценки их достоверности;	Владеет основными навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности;	Владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности;	

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

Вопросы к зачету:

1. Рост структур. Образование (сборка) нанокластера.
2. Геометрическая кристаллография. Точечные группы симметрии.
3. Пространственные группы симметрии.
4. Размерные эффекты. Магические числа.
5. Геометрическая модель послынного роста нанокластеров.
6. Физические и химические свойства наноструктур.
7. Квантовые точки. Гетероструктуры. Сверхрешетки.
8. Процессы в наносистемах.

9. Методы и техника исследования микро-инаносистем.
10. Приборы и установки для изучения наноструктур (дифрактометры, спектрометры).
11. Масс-спектрограф, электронограф, установки молекулярно-лучевой эпитаксии.
12. Электронные микроскопы: растровый, туннельный, зондовый.
13. Элементы микросистемной техники: микроподвес, микроограничитель, микрозажим, переменный микроконденсатор, микролапан (микрозаслонка).
14. Элементы микросистемной техники: микробалка с двухсторонней фиксацией, микрогребень, микрорычаг, микродроссель, микроомметр.
15. Элементы микросистемной техники: микроопора, микроорсион, микропружина, микроограничитель, микроканал.
16. Компоненты микросистемной техники: микропривод, микромембрана, микропоршень, управляемый микрофильтр.
17. Компоненты микросистемной техники: микропереключатель, зубчатая микропередача, угловая кубический микроотражатель.
18. Компоненты микросистемной техники: микроредуктор, зубчатое микроколесо, микронасос, микрореактор.

Критерии оценки

Оценка	Критерии оценивания
«Неудовлетворительно» / «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - студент не выполнил программу практики; - студент имеет собственноручно заполненный с грубыми нарушениями дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение учебной практики, или не имеет заполненного дневника; - студент не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, приобретенные им в соответствии с программой учебной практики; - у студента не сформированы компетенции, предусмотренные программой учебной практики; - студент не способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; - студент частично подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики или не подготовил его; - студент не защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики; - при защите отчета имелись грубые ошибки.
«Удовлетворительно» / «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - студент более чем на половину выполнил программу практики; - студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение учебной практики; - студент способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, приобретенные им в соответствии с программой учебной практики; - студент способен с существенными ошибками изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; - студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики;

	<ul style="list-style-type: none"> – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики, однако к отчету были замечания, в ответе имеются грубые ошибки (не более 2-х) и неточности.
<p>«Хорошо» / «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – студент по большей части выполнил программу практики; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней учебной практики; – студент способен продемонстрировать большинство практических умений и навыков работы, освоенных им в соответствии с программой учебной практики; – у студента сформированы на среднем уровне все компетенции, предусмотренные программой учебной практики; – студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики с некоторыми несущественными замечаниями; в ответе отсутствуют грубые ошибки и неточности.
<p>«Отлично»/ «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – студент полностью выполнил программу практик; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней учебной практики; – студент способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой учебной практики; – у студента сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой учебной практики; – студент способен изложить ключевые понятия о явлениях и процессах, наблюдаемых во время учебной практики; – студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения учебной практики; – ошибки и неточности отсутствуют.