

**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

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственной (эксплуатационной)

направление подготовки / специальность

28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

г. Владимир
Год 2021

Вид практики - производственная (эксплуатационная)

1. Цели практики

Производственная 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 производственной практики является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности и научно-исследовательской работы. Разделом производственной практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося.

2. Задачи учебной практики

- приобретение навыков решения практических задач и выполнения математических расчетов в области проектирования наноматериалов и систем на их основе;
- формирование навыков математического и компьютерного моделирования;
- получение навыка работы с программами для компьютерного моделирования процессов, приборов и систем;
- приобретение навыков обработки экспериментальных данных с помощью современных компьютерных систем и программного обеспечения;
- освоение правил эксплуатации и обслуживания исследовательских установок, измерительных приборов и технологического оборудования;
- закрепление умений, необходимых для оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями;
- приобретение навыков работы на современном оборудовании, используемом для метрологического обеспечения наноизмерений;
- освоения правил пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю направления подготовки.

3. Способы проведения

Стационарная и выездная.

4. Формы проведения

Производственная практика является практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, включает в себя элементы научно-исследовательской работы. Форма проведения: лабораторная, заводская и т.п. Проходит по периодам проведения практик – после окончания теоретического обучения и экзаменационной сессии в 6-м семестре.

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

Код компетенции/ индикатора до-	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции / инди-	Перечень планируемых результатов при про- хождении практики
------------------------------------	---	--

стижения компетенции	катора достижения компетенции)	
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.</p>	<p>Знает: -базовые принципы системного анализа; -правила составления аналитических документов; -правила оформления ссылок на библиографические описания; -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; Умеет: -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; Владеет: -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>
<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. 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. УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: -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; Умеет: -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; Владеет: -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>
<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. УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. УК-3.3. Владеет практическим опы-</p>	<p>Знает: -историю, причины и пути социализации личности и социального взаимодействия; -модели командной работы, распределения ролей; -примеры командного сотрудничества в различных областях в исторической ретроспективе;</p>

	<p>том участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>	<p>-общие принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия; Умеет: -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 команды; -представлять результаты 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;</p>
<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. УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации. 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: -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 объёме, 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; Умеет: -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; Владеет: -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</p>

		иностранного на государственный язык и обратно; -опытом составления текстов разных функциональных стилей и жанров на государственном и иностранном языках;
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития, самообучения. УК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.	Знает: -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 областях; Умеет: -оценивать производительность труда; -рассчитывать себестоимость продукции в области профессиональной деятельности; -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; 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;
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	Знает: -основные виды и источники опасности на рабочем месте; -основные вредные для здоровья факторы, связанные с трудовой деятельностью; -основные профилактические меры для предотвращения чрезвычайных ситуаций в области профессиональной деятельности; -телефоны служб спасения; -правила безопасности при проведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных операций; Умеет: -выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда; -выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; -адекватно действовать при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации, а также при ликвидации её последствий; Владеет:

	норм, базовыми методами экономической оценки проектов различного рода в профессиональной деятельности.	ве принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых норм; -основами рыночной экономики; -менеджментом инновационных проектов;
ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Знает принципы организации и проведения экспериментальных исследований, основы регрессионного анализа, статистические методы, методы системного анализа. ОПК-3.2. Умеет составлять схемы для проведения экспериментальных исследований, обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований. 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.	Знает: -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; Умеет: -составлять схемы для проведения экспериментальных исследований; -обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований Владеет: -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;
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает принципы работы и использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности, основные требования информационной безопасности. ОПК-4.2. Умеет осуществлять обоснованный выбор необходимых информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеет практическими навыками использования информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Знает: - 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; Умеет: -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 области; Владеет: - 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;

<p>зико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий</p>	<p>явлений и объектов в области нанотехнологий и микросистемной техники, а также методы моделирования. ПК-1.2. Умеет проводить моделирование процессов, явлений и объектов в области нанотехнологий и микросистемной техники, в том числе с использованием современных программных средств. ПК-1.3. Владеет навыками анализа процессов и объектов нанотехнологий и микросистемной техники на основе физико-математического и компьютерного моделирования.</p>	<p>физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники; Умеет: -решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; Владеет: -математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p>
<p>ПК-2. Способен проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p>	<p>ПК-2.1. Знает основные физико-химические модели в области нанотехнологий и микросистемной техники, методы проведения экспериментов и наблюдений, структуру, свойства и назначение наноматериалов и наноструктур. ПК-2.2. Умеет применять методы проведения экспериментов для анализа работы и синтеза микроэлектромеханических устройств, материалов и компонентов нано- и микросистемной техники. ПК-2.3. Владеет навыками проведения экспериментов, наблюдений и измерений, анализа мультифизических взаимодействий, процессов и явлений в области нанотехнологий и микросистемной техники.</p>	<p>Знает: -основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; Умеет: -планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; Владеет: -навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;</p>
<p>ПК-3. Способен анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчётов, публикаций, презентаций</p>	<p>ПК-3.1. Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы обобщения и обработки информации. ПК-3.2. Умеет применять нормативную документацию, связанную с проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ПК-3.3. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний, составления отчётов (разделов отчётов) по теме или по результатам проведённых экспериментов.</p>	<p>Знает: -методы анализа и систематизации результатов исследований; Умеет: -представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; Владеет: -навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности;</p>
<p>ПК-4. Способен совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p>ПК-4.1. Знает основные методы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур, а также назначение, устройство и принцип действия используемого для этого оборудования. ПК-4.2. Умеет работать на измерительном и технологическом оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией.</p>	<p>Знает: -базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства наноматериалов и компонентов; Умеет: -осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования; Владеет: -навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования;</p>

	ПК-4.3. Владеет навыками внедрения и контроля качества новых методов измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.	
--	--	--

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по практике указан в Приложение 4.

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

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

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

Практика проводится в 6 семестре.

7. Структура и содержание производственной (эксплуатационной) 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.	6	2		
2	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка организации и правилами охраны труда.	6	2		опрос
3	Теоретический этап. Изучение научных трудов и нормативных документов, рекомендованных руководителем практики для ознакомления с основными методиками выполняемой деятельности.			20	опрос
4	Практический (основной) этап. Решение поставленной задачи.			74	проверка задания
5	Аналитический этап. Подготовка письменного отчета и дневника по итогам практики.			10	защита отчета
	Итого:	-	2	104	Зачет с оценкой

8. Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация по итогам производственной (эксплуатационной) практики производится в форме **зачета с оценкой** в 6-м семестре.

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 составляется индивидуально каждым студентом с использованием материалов из дневника по практике, а также в отчете должны быть отражены: деятельность студента в период пройденной практики и 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 студента проверяет и подписывает руководитель.

Производственная (эксплуатационная) практика считается завершенной 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 создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8), способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных 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 принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии (ОПК-5), способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил (ОПК-6), способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники (ОПК-7), 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), способен анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3), способен совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (ПК-4)

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.

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.

Оценка 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 на кафедре физики и прикладной математики.

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

Проведение производственной (эксплуатационной) практики предусматривает использование следующих информационных технологий, программного обеспечения:

- MATLAB - система математических и инженерных расчётов;
- Microsoft Visual Studio – интегрированная среда разработки программного обеспечения;
- сеть Интернет для работы с поисковыми системами (Яндекс, Google, Mail.Ru, Bing или аналоги), доступа к источникам информации по заданию практики;
- системное программное обеспечение (операционная система Microsoft Windows 7 и выше, Ubuntu Linux или аналоги);
- прикладное программное обеспечение (среда разработки Microsoft Visual Studio или аналоги, пакет Microsoft Office или аналоги);

• антивирус Microsoft Endpoint Protection;
Информационные справочные системы:

- ЭБС Znanium.com – <http://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант Студента» - www.studentlibrary.ru
- Научная библиотека ВлГУ: <http://lib.volsu.ru>

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. Головин, Ю. И. Дифракционный анализ : [общие вопросы рентгеновских, электронно-микроскопических и нейтронных методов исследования наноструктур] / Ю. И. Головин // Наноинженерия .— Б.м.— № 11 .— С. 39-43 .	2014	11 экз. в библиотеке ВлГУ
3. Физика конденсированного состояния [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ,. - (Учебник для высшей школы).	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329601.html
4. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под ред. В. А. Садовниченко. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ,	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329809.html

5. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование,— 230 с.	2013	http://www.iprbookshop.ru/13016
Дополнительная литература		
1. Гавриленко, В. П. Нанометрология - ключевое звено инфраструктуры нанотехнологий : В. П. Гавриленко, П. А. Тодуа // Российские нанотехнологии .— Б.м. —.— № 5/6 .— С. 47-55 .	2013	19 экз. в библиотеке ВлГУ
2. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6 в математике и моделировании [Электронный ресурс]: монография/ Дьяконов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС,— 582 с.	2009	http://www.iprbookshop.ru/8671
3. Поршневу, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB.— Электрон. дан. — СПб. : Лань— 727 с.	2011	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650
4. Лисицин Д.В. Методы построения регрессионных моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет,— 77 с.	2011	http://www.iprbookshop.ru/45390

11. Материально-техническое обеспечение практики

Для прохождения производственной (эксплуатационной) практики используется оборудование учебно-научных лабораторий и компьютерные классы кафедры ФИПМ, имеющие, операционную систему Windows 7 (или более позднюю) либо аналоги, доступ к сети Интернет, консольный файловый менеджер FAR, пакет прикладных программ MS Office, браузеры MS Internet Explorer (либо аналоги), системы разработки программного обеспечения.

Для решения отдельных задач производственной практики (связанных, например, с написанием выпускной квалификационной работы) студентом может быть использовано следующее оборудование научно-учебных лабораторий кафедры физики и прикладной математики:

- Лазерная стереолитографическая установка LS-250.
- Малогабаритный прецизионный лазерный гравировальный комплекс.
- Сканирующий электронный микроскоп Quanta 200-3D.
- Лазер твердотельный волоконный LC-02.
- Комплекс оптико-физических измерений.
- Система динамической коррекции фазовых искажений волнового фронта.
- Нанолaborатория Ntegra Spectra.
- Фемтосекундная технологическая установка TETA-10.
- Сканирующая зондовая лаборатория Ntegra Aura.
- Рентгеновский дифрактометр SAXESS.

Для полноценного прохождения производственной (эксплуатационной) практики на предприятии, деятельность которого связана с нанотехнологиями или микросистемной техникой, необходимо обеспечить доступ студента к производственному процессу, а также к современному оборудованию.

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 22 / 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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ)
ПРАКТИКЕ

Выполнил:

студент _____
группа _____

Принял:

Руководитель от ВлГУ

должность _____
И.О. Фамилия _____

Утверждаю

Зав. кафедрой _____

« ____ » _____ 2021 г.

З А Д А Н И Е

на _____ производственную (эксплуатационную) _____ практику студента

(фамилия, имя, отчество)

_____ 3 _____ 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 производственной(эксплуатационной) практики по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
 Наименование профильной организации Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых

Студент _____
 (Фамилия, И. О.)

Институт Прикладной математики, физики и информатики

Группа _____ 3 Курс 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				
№ по ФГОС	<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				
	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов				

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных 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-5	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии				
	ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил				
	ОПК-7	Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники				
Профессиональные компетенции	ПК-1	Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий				
	ПК-2	Способен проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники				
	ПК-3	Способен анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчётов, публикаций, презентаций				
	ПК-4	Способен совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур				
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

		Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2	3	4	5
	Знать: правила составления аналитических документов; правила оформления ссылок на библиографические описания.	Не знает основных правил и требований или знает отдельные правила, но не умеет применять правила при хранении, обработке и передаче информации	Знает отдельные правила и требования к форматам хранения и передачи информации, но допускает существенные ошибки при их реализации	Знает большинство правил и требований, представляемых хранения и передаче информации. Успешно реализует их на практике, однако допускает недочеты, не учитывая конкретные условия	Демонстрирует обособленный выбор правил и требований, представляемых хранения и передаче информации. Безошибочно реализует их в своей практической деятельности
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Уметь: 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.	Не умеет формулировать задачи, выполненные задания содержат принципиальные ошибки, отсутствует умение представлять результаты собственной деятельности в различных формах.	Умеет формулировать задачи, не все задачи может решать, в заданиях допускает ошибки, однако в большинстве случаев справляется с задачами представления результатов собственной деятельности в различных формах	Умеет формулировать задачи, с большинством задач справляется успешно. В выполнении контрольных заданий может допускать небольшие неточности. Умеет представлять результаты собственной деятельности в различных формах	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
	Владеть: практическим опытом работы с информационными источниками.	Не владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, предусмотренных программой практики	Владеет отдельными приемами работы с интерфейсом различных баз данных, но не может дать аргументированное обоснование выбору соответствующих приемов	Владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, однако знаком только с основными возможностями программ и средств	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
УК-2 Способен определять круг поставленной цели и выбирать оптимальные	Знать: общие принципы проектного подхода к решению задач.	Не имеет представления о проектном подходе к решению задач	Демонстрирует частичное знание содержания проектного подхода к решению задач	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов проектного подхода к решению задач	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов проектного подхода к решению задач
	Уметь: формулировать позво-	Не умеет и не готов использовать	При планировании и уста-	Планируя цели деятельно-	Готов и умеет формировать

Критерии оценивания результатов обучения					
Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2	3	4	5
способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) ляющие достичь цели проекта взаимосвязанные задачи; определять достижимые ожидаемые результаты решения поставленных задач; оценивать имеющиеся материальные и нематериальные ресурсы и ограничения	зывать проектный подхода к решению данной задачи	новлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения	сти с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности целям	приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности
УК-3 Способен осуществлять взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знать различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	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 технологий организации процесса практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач.
	Уметь строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Не умеет анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, обмениваться информацией и опытом с членами команды; представлять результаты командной работы;	Знает историю, причины и пути социализации личности и социального взаимодействия; 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; принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия;

		Критерии оценивания результатов обучения			
Уровень освоения компетенции.		2	3	4	5
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)					
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации	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 практических 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;	членами команды; -представлять результаты командной работы;
	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 профессиональных текстов; основную терминологию выбранных областей профессиональной деятельности на иностранном языке	Не знает основных норм и правил устной формы общения	Знает основы устной и письменной коммуникации	Знает литературную форму государственного языка РФ; основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке	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
	Уметь: выражать свои мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации; выражать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации; вести 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;	Не умеет выражать свои мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации	Умеет вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм	Умеет выражать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации	Готов и умеет 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;

Критерии оценивания результатов обучения					
Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2	3	4	5
		<p>Мы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственный и обратн; создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках; составлять план выступления, продумывать предполагаемые вопросы</p> <p><u>Владеть:</u> навыками делового общения на государственном языке РФ, навыками перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратн; опытом публичного выступления, представления материалов по заданной теме на государственном и иностранном языках.</p> <p><u>Знать:</u> основные тенденции развития области профессиональной деятельности 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</p>	<p>Не владеет навыками делового общения на государственном языке РФ</p> <p>Не знает основные тенденции развития области профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет навыками делового общения на государственном языке РФ</p> <p>Знает основные тенденции развития области профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет навыками перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратн</p> <p>Знает основные принципы и методы личностного и профессионального развития</p>
<p>УК-6 Слособен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Уметь: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности и смежных областях</p>	<p>Не умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей</p>	<p>Умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей</p>	<p>Умеет работать с различными источниками информации (в том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие</p>	<p>Умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области</p>

Критерии оценивания результатов обучения							
Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2			3	4	5
				чей в области профессиональной деятельности	сти профессиональной деятельности	модействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков	сти 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
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знать: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.	Не владеет навыками планирования рабочего времени	Владеет навыками планирования рабочего времени	Владеет навыками планирования рабочего времени и времени на саморазвитие	Знает: -основные виды и источники опасности на рабочем месте; основные профилактические меры для предотвращения чрезвычайных ситуаций в области профессиональной деятельности; правила безопасности при проведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных операций;	Знает: -основные виды и источники опасности на рабочем месте; основные вредные факторы, связанные с трудовой деятельностью; основные профилактические меры для предотвращения чрезвычайных ситуаций в области профессиональной деятельности; телефоны служб спасения;	Умеет выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы
		Умеет поддерживать безопасность жизнедеятельности, оценивать вероятность возникновения потенциальной	Умеет выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы	Умеет выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы	Умеет выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы	Умеет выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы	

Критерии оценивания результатов обучения					
Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2	3	4	5
		<p>знаний с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники</p>	<p>технологических установок, а также оптических материалов и элементов; основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации</p> <p><u>Уметь:</u> применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники</p> <p><u>Владеть:</u> методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний; методами и компьютерными системами, используемыми при моделировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий</p>	<p>Не имеет естественнонаучных и инженерных знаний</p> <p>Не владеет методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний</p>	<p>Умеет использовать интернет-технологии, базы данных, web-ресурсы для получения новых профессиональных знаний</p> <p>Владеет методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний</p>
<p>ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом экономических, экологических, интеллектуальных, правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизнен-</p>	<p><u>Знать:</u> законодательство РФ в области охраны труда; нормы права и нормативно-правовые акты Российской Федерации; моральные и социальные правовые ограничения общества; особенности правового регулирования профессиональной деятельности; основные законы и законодательные акты, связанные с интеллектуальной деятельностью; основы экологии и экологического законодательства</p>	<p>Демонстрирует незнание законодательства РФ в области охраны труда</p>	<p>Имеется фрагментарное представление о нормах права и нормативно-правовых актах Российской Федерации</p>	<p>Достаточно хорошо ориентируется в нормах права и нормативно-правовых актах Российской Федерации</p>	<p>Знает 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</p>

		Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2	3	4	5
Уровень освоения компетенции ного цикла технических объектов и процессов	Уметь: оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности	Не умеет оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности	Умеет поверхностно оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности	Умеет оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности	Умеет объективно и аргументированно оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности
	Владеть: приемами безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых норм	Не владеет приемами безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности	Владеет приемами безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности	Владеет приемами социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых норм	Владеет приемами безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых 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 ориентируется 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; использовать лазерные контрольные измерительные приборы для решения задач лазерной техники и лазерных технологий; составлять схемы для проведения экспериментальных исследований; обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять	Не имеет представления о правилах расчета лазерных систем	Умеет осуществлять расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения	Умеет осуществлять расчет лазерного оборудования при проведении экспериментов в области лазерных технологий для решения поставленных задач, но требуются указания преподавателя	Умеет осуществлять настройку лазерного оборудования при проведении экспериментов в области лазерных технологий для решения поставленных задач

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		2	3	4	5	
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Знать: перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающего безопасную работу при производстве и исследовании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, основы нанобезопасности. Уметь: оценивать по критериям эффективности и безопасности технические решения по технологии и применению материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.	Не знает перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающего безопасное производство при производстве и исследовании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, основы нанобезопасности;	Мало знает перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающего безопасное производство при производстве и исследовании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, основы нанобезопасности;	Знает основной перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающего безопасное производство при производстве и исследовании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, основы нанобезопасности;	Знает перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающего безопасное производство при производстве и исследовании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, основы нанобезопасности;	
		Не умеет оценивать по критериям эффективности и безопасности технические решения по технологии и применению материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Мало умеет оценивать по критериям эффективности и безопасности технические решения по технологии и применению материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Умеет оценивать по критериям эффективности и безопасности технические решения по технологии и применению материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Умеет в полной мере оценивать по критериям эффективности и безопасности технические решения по технологии и применению материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	Владеть методами анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем. Знать: способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил Уметь: применять основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; основные правила выполнения и чтения чертежей;	Не владеет методами анализа и контроля наноструктурированных материалов	Владеет недостаточно методами анализа и контроля наноструктурированных материалов	Владеет методами анализа и контроля наноструктурированных материалов	Владеет в полной мере методами анализа и контроля наноструктурированных материалов	
		Не знает способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	Имеет представление о способах разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	Знает основные способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	Знает способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	

		Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)				
	-система разработки и утверждения конструкторской документации; <u>владеть:</u> -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	Не способен применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы;	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;	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	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
ОПК-7 Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники	<u>Знать:</u> прикладные программы и средства автоматизированного проектирования, используемые при решении инженерных задач. <u>Уметь:</u> проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов.	Не знает прикладные программы и средства автоматизированного проектирования, используемые при решении инженерных задач; Не умеет проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов;	Мало знаком с прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования, используемые при решении инженерных задач; Затрудняется проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов;	Знает некоторые прикладные программы и средства автоматизированного проектирования, используемые при решении инженерных задач; Умеет не в полной мере проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов;	Знает прикладные программы и средства автоматизированного проектирования, используемые при решении инженерных задач; Умеет проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов;
ПК-1 Способен проводить физи-	<u>Владеть:</u> методиками организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины.	Не владеет методиками организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины; Не знает физические и математические законы и мо-	Мало владеет методиками организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины; Имеет представление о физических и математических	Владеет некоторыми методиками организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины; Знает на базовом уровне физические и математиче-	Владеет методиками организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины; Знает в полном объеме физические и математические

		Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2	3	4	5
Уровень освоения компетенции	законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	дели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	законах и моделях физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	ские законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;
	уметь: решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	Не умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	Способен решать задачи, но затрудняется использовать математический аппарат а также численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	Умеет решать задачи, самостоятельно использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;
ПК-2 Способен проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу компонентов нано- и микросистемной техники	владеть: математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	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;
	знать основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Не знает методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Имеет представление об основных методиках экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Знает методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; Активно применяет полученные знания в своей работе.
Уровень освоения компетенции	уметь: планировать и проводить исследование по синтезу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Не умеет планировать и проводить исследование по синтезу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Может проводить исследование по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники только с подсказками и помощью	Способен проводить исследование по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Умеет планировать и проводить исследование по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;
	владеть: навыками выбора оптимальных методов проведения исследования	Не владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследования	Владеет некоторыми навыками выбора оптимальных методов проведения исследования	Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований	Владеет в полном объеме навыками выбора оптимальных методов проведения исследований

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
		2	3	4	5	
ПК-3 Способен анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; Не знает методы анализа и систематизации результатов исследований;	Имеет представление о методах анализа и систематизации результатов исследований;	риалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	ния исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	
	Уметь: -представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;	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;	
ПК-4 Способен совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;	Имеет представление о базовом контрольно-измерительном оборудовании для метрологического обеспечения исследований	Знает базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и компонентов;	Знает контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и компонентов;	
	Умения: -осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования	Не владеет навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования;	Имеет некоторые навыки осуществления диагностики неполадок и частичного ремонта измерительного, диагностического, технологического оборудования	Может осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования	Умеет в должной степени осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования	
	Навыки: - мониторинга диагностического, технологического оборудования;	Способен проводить мониторинг диагностического, технологического оборудования; контролем наставника;	Способен проводить мониторинг диагностического, технологического оборудования;	Обладает навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования;	Обладает навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования;	

Аттестация проходит в форме зачета с оценкой в 6-м семестре.

Примерный перечень тем теоретических занятий во время производственной практики:

1. Метрологическое обеспечение нанотехнологий.
2. Основные направления научно-исследовательской работы на кафедре ФизПМ. Актуальные экспериментальные и теоретические задачи, решаемые в научных группах по направлениям:
 - "Технологии распознавания образов и цифровая обработка изображений";
 - "Квантовая оптика и нелинейная фотоника";
 - "Лазерно-плазменные методы получения наноматериалов";
 - "Лазерная физика и нанотехнологии";
 - "Микроэлектронная техника в интенсивных пучках электромагнитного излучения".
3. Реализация численных методов решения задач и оформление научно-технических документов в системе MathCad;
4. Основы программирования и обработка экспериментальных данных в системе MathLab.
5. Статистическая обработка экспериментальных данных.
6. Компьютерное и математическое моделирование процессов микро- и нанотехнологий.

Индивидуальные задания.

Для целенаправленной работы каждому студенту руководитель практики выдает индивидуальное задание, которое может быть посвящено:

- изучению физических процессов, определяющих выходные параметры и характеристики экспериментальной установки;
- расчету отдельных параметров установки по предложенной руководителем практики математической модели;
- обработке экспериментальных данных, получаемых в ходе проведения исследований;
- написанию реферата по предложенной руководителем практики теме и др.

Вопросы к зачету в 6-м семестре

- 1) Устройство и принцип работы зондового микроскопа.
- 2) Туннельный зондовый микроскоп «Quanta 200-3D».
- 3) Режим постоянно высоты туннельного микроскопа.
- 4) Режим постоянного тока туннельного микроскопа.
- 5) Атомно-силовой зондовый микроскоп.
- 6) Контактный режим работы атомно-силового микроскопа.
- 7) Бесконтактный режим работы атомно-силового микроскопа.
- 8) Полуконтактный режим работы атомно-силового микроскопа.

10) Зондовый микроскоп «Niega Aша».

11) Устройство и принцип действия просвечивающего электронного микроскопа.

12) Устройство и принцип действия растрового электронного микроскопа.

13) Рентгеновский дифрактометр SAXESS.

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 производственной практики, или не имеет заполненного дневника;- студент не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой производственной практики;- у студента не сформированы компетенции, предусмотренные программой производственной 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 производственной практики или не подготовил его;- студент не защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной 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 производственной практики;- студент способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой производственной 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 производственной практики;- студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики, однако к отчету были замечания, в ответе имеются грубые ошибки (не более 2-х) и неточности.
«Хорошо» / «зачтено»	<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 производственной практики;

	<ul style="list-style-type: none"> – студент способен продемонстрировать большинство практических умений и навыков работы, освоенных им в соответствии с программой производственной практики; – у студента сформированы на среднем уровне все компетенции, предусмотренные программой производственной 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 производственной практики; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной 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 производственной практики; – студент способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой производственной практики; – у студента сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой производственной практики; – студент способен изложить ключевые понятия о явлениях и процессах, наблюдаемых во время производственной 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 производственной практики; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики; – ошибки и неточности отсутствуют.