

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



Программа преддипломной практики

Направление подготовки
28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Профиль (программа) подготовки
Инженерно-физические технологии в наноиндустрии

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

г. Владимир 20

Вид практики - Преддипломная

1. Цели практики

Преддипломная практика магистров, обучающихся по направлению 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательным этапом подготовки к научно-исследовательской, проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Преддипломная практика проводится с целью приобретения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, проверки готовности к самостоятельной трудовой деятельности, для выполнения выпускной квалификационной работы.

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

а) приобретение навыков по:

- проведению экспериментальных исследований на действующих научно-производственных установках;
- испытанию и наладке отдельных блоков и систем установок.

б) знакомство с:

- возможностями применения современного программного обеспечения для решения задач научно-исследовательского характера;
- местом будущей работы;

– задачами научных исследований, проводимых в области оптотехники, фотоники, нанотехнологий а также математического моделирования с использованием современных информационных технологий.

в) сбор производственных и экспериментальных данных для выпускной квалификационной работы.

Научно-исследовательская работа является одним из типов преддипломной практики.

2. Задачи практики

Задачами преддипломной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных в период аудиторного изучения дисциплин;
- закрепление навыков аналитической работы и навыков ведения исследовательской работы в области современных нанотехнологий;
- закрепление навыков формулировки задачи и плана научного исследования в области нано технологий для выполнения квалификационной работы на основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий;
- получение практических навыков навыка работы с программами для компьютерного моделирования процессов, приборов и систем;
- приобретение навыков работы на современном оборудовании, используемом для метрологического обеспечения наноизмерений;
- освоение правил эксплуатации и обслуживания исследовательских установок, измерительных приборов и технологического оборудования;
- получение практических навыков разработки и оптимизации программ модельных и натурных экспериментальных исследований;
- закрепление навыков обработки экспериментальных данных с помощью современных компьютерных систем и разрабатываемого программного обеспечения;
- закрепление навыков самостоятельной и коллективной работы при решении поставленных задач;

- закрепление умений, необходимых для оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями;
- закрепление навыков применения современных информационных технологий.

3. Способы проведения

Преддипломная практика проводится в лабораториях университета, а также на предприятиях Владимирской области и других регионов, с которыми достигнуто соглашение о принятии студентов на производственную практику и оформлены соответствующие документы. Место проведения практики утверждается приказом ректора по представлению кафедры.

Преддипломная практика проводится как стационарная или выездная.

4. Формы проведения

Преддипломная практика проводится по периодам проведения практик, путем чередования в учебном графике периодов теоретического обучения и практики в четвертом семестре, в течение четырех недель после окончания экзаменационной сессии.

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов при прохождении практики**
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы системного подхода при анализе проблемных ситуаций; – основные проблемы и тенденции развития области профессиональной деятельности; – методы научного познания. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать проблемную ситуацию как систему; – определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; – создавать аналитические обзоры по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области; – навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности проектной работы в области профессиональной деятельности; – отечественные и международные стандар-

		<p>ты по качеству.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; – формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; – навыками организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; – навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы, методы и средства организации командного взаимодействия. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; – оценивать последствия (результаты) как личных, так и коллективных действий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организации и руководства работой команды; – навыками корректировки своих действий в социальной и профессиональной деятельности с учётом особенностей поведения и мнений людей, с которыми осуществляется взаимодействие.
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – писать, переводить (письменно) и редактировать различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.); – представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и на иностранном языке; – навыками ведения деловой переписки на

		русском и иностранном языках.
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общечеловеческие моральные и этические нормы; – причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; – способы повышения профессионального уровня. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития.
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы физико-химического подхода для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать, анализировать, теоретически и экспериментально исследовать и моделировать процессы синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; – прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.
ОПК-2	Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегию и тактику проектного и финан-

	применения знаний проектного и финансового менеджмента	<p>сового менеджмента в рыночной экономике;</p> <ul style="list-style-type: none"> – специфические особенности управления финансами в организациях различных организационно-правовых форм; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выстраивать тактику проектного и финансового менеджмента; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами управления финансами в организациях различных организационно-правовых форм; – методами проектного и финансового управления предприятия в рыночной экономике;
ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – жизненный цикл проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учётом экономических, экологических, социальных и других ограничений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить технико-экономическое обоснование и финансовую оценку решений и инженерных задач на различных этапах жизненного цикла проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники; – анализировать и оценивать затраты проекта с учётом инженерных рисков; – проводить экологическую оценку проектных решений и инженерных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными методами анализа эффективности экономической оценки проектных решений и инженерных задач проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники; – навыками учёта экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники;
ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – типовую структуру описания научного исследования на этапе его планирования; – примеры постановки задач научных исследований в области нанотехнологий и микросистемной техники и в смежных областях; – методы анализа экспериментальных данных в области нанотехнологий и микросистемной техники и в смежных областях; – роль междисциплинарного подхода в современной методологии научного позна-

		<p>ния.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с источниками информации о программах финансовой поддержки научных исследований; – определять актуальность планируемых научных исследований на основе анализа источников научно-технической информации в области нанотехнологий и микросистемной техники; – формировать демонстрационный материал по результатам исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками составления описания планируемого научного исследования; – навыками использования междисциплинарного подхода при анализе научно-технической проблемы и планировании исследований в области нанотехнологий и микросистемной техники – навыками представления результатов своей исследовательской деятельности.
ОПК-5	Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования информационной безопасности; – информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности; – предлагать собственные идеи и подходы к решению инженерных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками предварительной оценки по различным критериям и сравнения альтернатив при выборе информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности; – прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач;
ОПК-6	Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать по критериям технологии синтеза материаловnano- и микросистемной техники с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды. <p>Владеть:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – навыками учёта правовых и культурных аспектов, а также принципов устойчивого развития при ведении профессиональной и иной деятельности.
ОПК-7	Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – источники правовой, нормативной и научно-технической информации в области нанотехнологий и микросистемной техники; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и актуализировать отчёты по результатам практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения стандартов оформления научно-технической документации.
ПК-1	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы построения и функционирования изделий нанотехнологии и микросистемной техники; – мировые достижения в области разработки микро- и наноразмерных электромеханических систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать режимы работы изделий нанотехнологии и микросистемной техники; – формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований.
ПК-2	Готов разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – структуру методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники; – методы контроля базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать результаты исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки методик проведения исследований и измерений.
ПК-3	Готов выполнять научно-технические отчёты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – структуру и правила оформления научных и технических отчётов; <p>Уметь:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – представлять результаты выполненных исследований в виде докладов и публикаций; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками публичного представления результатов выполненных исследований.
ПК-4	Готов оформлять материалы на защиту объектов интеллектуальной собственности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формы охраны результатов научной и научно-технической деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать, отбирать и анализировать научно-техническую, патентную, правовую информацию. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками подготовки заявок на защиту объектов интеллектуальной собственности.

6. Место преддипломной практики в структуре ООП магистратуры

Преддипломная практика относится к блоку Б.2 основной профессиональной образовательной программы направления 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника».

Преддипломная практика проходит в 4-м семестре в течение четырех недель после окончания экзаменационной сессии и базируется на знаниях, приобретённых студентами в рамках следующих курсов основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров направления 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»: «Нанобиотехнологии и нанобезопасность», «Защита интеллектуальной собственности», «Зондовая микроскопия», «Математические методы теории надёжности», «Методы математического и компьютерного моделирования в нанотехнологиях», «Технологии производства микро- и наносистем», «Технологии композиционных материалов в наноиндустрии», «Методология научного познания», «Проектирование микро- и наносисем», «Основы проектного и финансового менеджмента», «Гуманитарные и правовые аспекты профессиональной деятельности», «Лазерные микро- и нанотехнологии», «Компоненты микросистемной техники», «Нанофотоника».

Знания, умения и навыки, полученные студентами во время прохождения ими преддипломной практики, необходимы студентам для написания ВКР.

7. Место и время проведения преддипломной практики

Преддипломная практика студентов направления 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» проводится во 4-м семестре в течение четырех недель после окончания экзаменационной сессии в учебно-научных лабораториях ВлГУ, а также на предприятиях, в учреждениях и организациях оптико-приборостроительного профиля, оснащенные современной технологической базой. Форма проведения - чередование в учебном графике периодов теоретического обучения и практики.

Магистры направляются на практику в соответствии с договорами, заключенными университетом с предприятиями и учреждениями, и с приказом по университету. В приказе персонально по каждому магистру утверждаются сроки и базы практики, а также руководители практики от университета.

Выбор места практики осуществляется самим магистром или руководством института, исходя из возможных договорных отношений кафедры с предприятиями и организациями, а также пожеланий обучающегося. При самостоятельном выборе места прохождения практики магистр должен сообщить об этом на кафедру заблаговременно.

Местами прохождения практики могут быть предприятия и организации различной отраслевой принадлежности и различных форм собственности, а также учреждения государственного и муниципального управления.

Базовые предприятия для магистров должны отвечать следующим требованиям:

- соответствовать профилю подготовки магистранта;
- располагать квалифицированными кадрами для руководства практикой магистранта;
- иметь материально-техническую и информационную базу с инновационными технологиями.

Магистранты, работающие по специальности, могут проходить практику по месту своей работы с предоставлением соответствующих документов: справка (письмо) из организации о согласии принять магистра на практику на определенный срок и о назначении руководителя от предприятия; заявление от обучающегося; задание на практику, утвержденное руководителем практики; отчет по практике; оценочный листом.

Направление деятельности организации и обязанности студента во время практики должны соответствовать направлению подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника».

Конкретные сроки, место проведения практики, списочный состав студентов, проходящих практику, определяются приказом ректора.

Организационное собрание, на котором формулируются индивидуальные задания студентам, консультации, а также защита отчетов по практике практика проводятся в аудиториях ВЛГУ, в том числе, имеющих необходимую материально техническую базу для демонстрации презентации студентов.

8. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 6 зачётных единицы, 216 часов.

Длительность практики четыре недели.

9. Структура и содержание преддипломной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап	Знакомство студентов с требованиями к выполнению работы, подготовке отчета, сроков предоставления отчёта. (2 часа) Инструктаж по технике безопасности, изучение структуры и деятельности предприятия, должностной инструкции. (6 часов) Всего 8 часов.	Дневник по практике, журнал по технике безопасности, иные документы предприятия.
2.	Постановка задачи практики	Получение индивидуального задания от руководителя практики от предприятия. (2 часа) Всего 2 часа	Дневник по практике
3.	Работа над индивидуальным заданием	Самостоятельная работа над заданием Анализ задания. (10 часов.) Выполнение основных этапов задания. (134 часа) Получение замечаний от руководителя, устранение недочетов в работе (50 часов). Обсуждение результатов с руководителями практики от предприятия. (2 часа) Всего 196 часов	Дневник по практике
4.	Заключительный этап	Подготовка, оформление и защита отчета по практике. (10 часов) Всего 10 часов	Дневник по практике, отчёт

Содержание практики

Преддипломная практика направлена на выполнение выпускной квалификационной работы базируется на знаниях умениях и навыках, полученных на предшествующих этапах обучения. Содержание заданий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку студента, должно включать: изучение области предметной деятельности организации по месту практики; ознакомление с основными задачами, решаемыми в организации; постановку задачи перед практикантом, сроков ее решения и форму отчетности.

Преддипломная практика является обязательной.

Студенты, находясь на преддипломной практике, должны:

- ознакомиться с организацией работы на предприятии, изучить применяемые на предприятии методы измерений, технические характеристики приборов и оборудования, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы;
- выполнить сравнительный анализ разрабатываемых в выпускной квалификационной работе новой технологии, нового программного обеспечения и уже существующих аналогов на данном предприятии, в отрасли.
- получить навыки построения математических моделей объектов исследования и выбора численного метода их моделирования, выбора готового или разработка нового алгоритма решения задачи с использованием современных компьютерных технологий;
- ознакомиться с техническими требованиями, предъявляемыми к современным информационным технологиям на данном предприятии;
- рассмотреть экономическую целесообразность проведения исследовательской работы для предприятия, для отрасли, для народного хозяйства в целом;
- ознакомиться с постановкой задач научно-исследовательской тематики на кафедре физики и прикладной математики и других кафедрах университета;
- индивидуально или в составе группы принять участие в сборе, обработке результатов по конкретной научно-исследовательской тематике по заданию руководителя практики.

Теоретические занятия

Руководитель практики от предприятия, где проводится преддипломная практика, организует теоретические занятия и экскурсии по подразделениям предприятия с привлечением квалифицированных, хорошо знающих производство специалистов.

Теоретические занятия во время преддипломной практики могут быть организованы по следующим темам:

1. Структура управления предприятием, условия организации труда.
2. Внедрение новой технологии, управление качеством продукции на предприятии.
3. Нормативные документы на выпускаемую продукцию и технологические процессы.
4. Организация патентно-информационной службы.
5. Применение компьютеров для выполнения научно-исследовательских работ и инженерно-экономических расчетов.
6. Механизация и автоматизация инженерных и вычислительных работ.
7. Математическое моделирование в нанотехнологиях и микросистемной технике.
8. Автоматизация процесса измерения в современной физике и технике.
9. Использование Internet в научно-исследовательской работе.

10. Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация по итогам практики производится по форме «зачет с оценкой». Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями: задания на практику, отчета, дневника, оценочного листа, отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется дифференцированная оценка ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно").

По результатам практики студент представляет отчет и заполненный дневник по практике.

В течение практики студенты работают по индивидуальному плану, утвержденному на предприятии, материалы отчета о работе по плану включают в отчет по практике. Отчет по практике обобщает и закрепляет знания, полученные магистром во время прохождения практики. Отчет составляется индивидуально каждым студентом с использованием материалов дневника, и должен отражать его деятельность в период пройденной практики. В отчете должны быть отражены достигнутые результаты по основным разделам полученного индивидуального задания, 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 предприятия. Отчет должен быть распечатан на листах формата А4. Обязательно содержать следующие части: титульный лист, задание на практику, теоретическую справку, подробное описание всех этапов работы, вывод. Отчет студента проверяет и подписывает руководитель практики от предприятия и от университета.

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

Преддипломная 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) заполненный в соответствии с требованиями дневник практики.

При составлении отчета, студент должен продемонстрировать освоение следующих компетенций: способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1); способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2); способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3); способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4); способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5); способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки (УК-6); способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей (ОПК-1); способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента (ОПК-2); способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений (ОПК-3); способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов (ОПК-4); способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов (ОПК-5); способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности (ОПК-6); способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники (ОПК-7); готов формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологий и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1); готов разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и

характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты (ПК-2); готов выполнять научно-технические отчёты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований (ПК-3); готов оформлять материалы на защиту объектов интеллектуальной собственности (ПК-4).

Оценка освоения компетенций отражается в оценочном листе (приложение 4), который выдаются студенту руководителем практики от университета.

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 оценкам (зачетам) 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.

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Промежуточная аттестация проводится в виде зачёта с оценкой.

По итогам практики студент предоставляет отчет, отзыв руководителя от предприятия, дневник, оценочный лист.

При оценке итогов работы студента на практике учитывается отзыв руководителя практики от предприятия, оставленный в дневнике практики и оценочный лист. В отзыве руководителя практики от предприятия должны быть указаны сроки начала и окончания всех этапов практики, название подразделения предприятия, где и в каком качестве работал студент; краткое описание работы, выполненной студентом; личностная характеристика студента-практиканта; оценка, которую заслуживает студент.

Студент представляет руководителю практики от кафедры отчёт по практике, сопровождая его кратким докладом (5-7 минут). Преподаватель оценивает работу студента исходя из следующих критериев.

Критерии оценки

Оценка	Критерии оценивания
«Неудовлетворительно» / «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none">– студент не выполнил программу преддипломной практики;– студент имеет собственноручно заполненный с грубыми нарушениями дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение преддипломной практики, или не имеет заполненного дневника;– студент не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой преддипломной практики;– у студента не сформированы компетенции, предусмотренные программой преддипломной практики;– студент не способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи;

	<ul style="list-style-type: none"> – студент частично подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики или не подготовил его; – студент не защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики; – при защите отчета имелись грубые ошибки.
«Удовлетворительно» / «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – студент более чем на половину выполнил программу преддипломной практики; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение преддипломной практики; – студент способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой преддипломной 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 преддипломной практики; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной 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 большой части выполнил программу преддипломной практики; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней преддипломной практики; – студент способен продемонстрировать большинство практических умений и навыков работы, освоенных им в соответствии с программой преддипломной практики; – у студента сформированы на среднем уровне все компетенции, предусмотренные программой преддипломной 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 преддипломной практики; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики с некоторыми несущественными замечаниями; в ответе отсутствуют грубые ошибки и неточности.
«Отлично»/ «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – студент полностью выполнил программу преддипломной практики; – студент имеет собственноручно заполненный дневник, в

	<p>котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней преддипломной практики;</p> <ul style="list-style-type: none">– студент способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой преддипломной практики;– у студента сформированы на высоком уровне все компетенции, предусмотренные программой преддипломной практики;– студент способен изложить ключевые понятия о явлениях и процессах, наблюдаемых во время преддипломной 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 преддипломной практики;– студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения преддипломной практики;– ошибки и неточности отсутствуют.
--	--

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Коды компетенции и результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		2	3	4	5	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы системного подхода при анализе проблемных ситуаций; – основные проблемы и тенденции развития области профессиональной деятельности; – методы научного познания. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать проблемную ситуацию как систему; – определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; – создавать аналитические обзоры по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области; – навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы системного подхода при анализе проблемных ситуаций; – основные проблемы и тенденции развития области профессиональной деятельности; – методы научного познания. <p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы системного подхода при анализе проблемных ситуаций; – основные проблемы и тенденции развития области профессиональной деятельности; – методы научного познания. <p>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать проблемную ситуацию как систему; – определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; – создавать аналитические обзоры по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода. <p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области; – навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения 	<p>В большей степени знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы системного подхода при анализе проблемных ситуаций; – основные проблемы и тенденции развития области профессиональной деятельности; – методы научного познания. <p>В большей степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать проблемную ситуацию как систему; – определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; – создавать аналитические обзоры по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода. <p>В большей степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области; – навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения 	<p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы системного подхода при анализе проблемных ситуаций; – основные проблемы и тенденции развития области профессиональной деятельности; – методы научного познания. <p>Полностью умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать проблемную ситуацию как систему; – определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; – создавать аналитические обзоры по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода. <p>Полностью владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области; – навыками разработки и содержательной аргументации стратегии решения 		

	проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.	проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.	проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.	проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности проектной работы в области профессиональной деятельности; – отечественные и международные стандарты по качеству. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; – формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; – навыками организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; – навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п. 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности проектной работы в области профессиональной деятельности; – отечественные и международные стандарты по качеству. <p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности проектной работы в области профессиональной деятельности; – отечественные и международные стандарты по качеству. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; – формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. <p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; – навыками организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; – навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п. 	<p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности проектной работы в области профессиональной деятельности; – отечественные и международные стандарты по качеству. <p>В большой степени знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности проектной работы в области профессиональной деятельности; – отечественные и международные стандарты по качеству. <p>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; – формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. <p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; – навыками организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; – навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п. 	<p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности проектной работы в области профессиональной деятельности; – отечественные и международные стандарты по качеству. <p>В большой степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; – формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. <p>В большей степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; – навыками организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; – навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п.
УК-3 Способен организовать	Знать:	Частично знает:	В большой степени знает:	Полностью знает:

<p>УК-3 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; – оценивать последствия (результаты) как личных, так и коллективных действий. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; – оценивать последствия (результаты) как личных, так и коллективных действий. 	<p>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; – оценивать последствия (результаты) как личных, так и коллективных действий. 	<p>В большей степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; – оценивать последствия (результаты) как личных, так и коллективных действий. 	<p>Полностью умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; – оценивать последствия (результаты) как личных, так и коллективных действий.
<p>УК-4 Способен применять виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – писать, переводить (письменно) и редактировать различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.); – представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях. 	<p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. 	<p>В большей степени знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. 	<p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках.

		<p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и на иностранном языке; – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общечеловеческие моральные и этические нормы; – причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности. 	<p>В большей степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и на иностранном языке; – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. <p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общечеловеческие моральные и этические нормы; – причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности. 	<p>Полностью владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и на иностранном языке; – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. <p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – общечеловеческие моральные и этические нормы; – причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Уметь:	<p>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними. <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними. 	<p>В большей степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними. <p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. 	<p>Полностью умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними. <p>Полностью владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки	Знать:	<p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; 	<p>В большей степени знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; 	<p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников;

		<ul style="list-style-type: none"> — способы повышения профессионального уровня. 	<ul style="list-style-type: none"> — способы повышения профессионального уровня. 	<ul style="list-style-type: none"> — способы повышения профессионального уровня. 	<ul style="list-style-type: none"> — способы повышения профессионального уровня.
		<p>УмеТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами. 	<p>Частично умеТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами. 	<p>В большей степени умеТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами. 	<p>Полностью умеТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития. 	<p>Не владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития. 	<p>Частично владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития. 	<p>В большей степени владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития.
		<p>ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — принципы физико-химического подхода для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентовnano- и микросистемной техники. 	<p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> — принципы физико-химического подхода для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов nano- и микросистемной техники. 	<p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> — принципы физико-химического подхода для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов nano- и микросистемной техники.
		<p>УмеТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — описывать, анализировать, теоретически и экспериментально исследовать и моделировать процессы синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов nano- и микросистемной техники. 	<p>Не умеТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — описывать, анализировать, теоретически и экспериментально исследовать и моделировать процессы синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов nano- и микросистемной техники. 	<p>Частично умеТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — описывать, анализировать, теоретически и экспериментально исследовать и моделировать процессы синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов nano- и микросистемной техники. 	<p>В большей степени умеТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> — описывать, анализировать, теоретически и экспериментально исследовать и моделировать процессы синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов nano- и микросистемной техники.
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процес- 	<p>Частично владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процес- 	<p>В большей степени владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процес- 	<p>Полностью владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процес-

	<p>сов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов на-но- и микросистемной техники;</p> <p>– прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования при решении инже-нерных задач.</p>	<p>сов синтеза, диагно-стики и функционирова-ния материалов и компо-нентов на-но- и микросистемной техники;</p> <p>– приспособленными программа-ми и средствами автомati-зированного проектирова-ния при решении инже-нерных задач.</p>	<p>цессов синтеза, диагно-стики и функционирова-ния материалов и компо-нентов на-но- и микросистемной техники;</p> <p>– приспособленными программа-ми и средствами автомati-зированного проектирова-ния при решении инже-нерных задач.</p>	<p>сов синтеза, диагностики и функционирования мате-риалов и компонентов на-но- и микросистемной техники;</p> <p>– прикладными программа-ми и средствами автомati-зированного проектирова-ния при решении инже-нерных задач.</p>
ОПК-2 Способен управ-лять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегию и тактику про-ектного и финансового менеджмента в рыночной экономике; – специфические особенно-сти управления финансами в организациях различных организационно-правовых форм; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выстраивать тактику про-ектного и финансового менеджмента; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами управленияфи-нансами в организациях различных организационно-правовых форм; – методами проектного и финансового управления предприятия в рыночной экономике; 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегию и тактику про-ектного и финансового менеджмента в рыночной экономике; – специфические особенно-сти управления финансами в организациях различных организационно-правовых форм; <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выстраивать тактику про-ектного и финансового менеджмента; <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами управленияфи-нансами в организациях различных организационно-правовых форм; – методами проектного и финансового управления предприятия в рыночной экономике; 	<p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегию и тактику про-ектного и финансового менеджмента в рыночной экономике; – специфические особенно-сти управления финансами в организациях различных организационно-правовых форм; <p>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выстраивать тактику про-ектного и финансового менеджмента; <p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами управленияфи-нансами в организациях различных организационно-правовых форм; – методами проектного и финансового управления предприятия в рыночной экономике; 	<p>В большой степени знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегию и тактику про-ектного и финансового менеджмента в рыночной экономике; – специфические особенно-сти управления финансами в организациях различных организационно-правовых форм; <p>В большей степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выстраивать тактику про-ектного и финансового менеджмента; <p>В большей степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами управленияфи-нансами в организациях различных организационно-правовых форм; – методами проектного и финансового управления предприятия в рыночной экономике;
ОПК-3 Способен управ-лять жизненным циклом создания инженерных про-дуктов в области нанотехнологий и микроси-стемной техники с учётом экономических, экологи-ческих, социальных и дру-гих ограничений.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – жизненный цикл проектов создания инженерных продуктов в области нано-технологий и микроси-стемной техники с учётом экономических, экологи-ческих, социальных и дру-гих ограничений. 	<p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – жизненный цикл проектов создания инженерных продуктов в области нано-технологий и микроси-стемной техники с учётом экономических, экологи-ческих, социальных и дру-гих ограничений; 	<p>В большой степени знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – жизненный цикл проектов создания инженерных продуктов в области нано-технологий и микроси-стемной техники с учётом экономических, экологи-ческих, социальных и дру-гих ограничений; 	<p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – жизненный цикл проектов создания инженерных продуктов в области нано-технологий и микроси-стемной техники с учётом экономических, экологи-ческих, социальных и дру-гих ограничений;

Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> – проводить технико-экономическое обоснование и финансовую оценку решений и инженерных задач на различных этапах жизненного цикла проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники; – анализировать и оценивать затраты проекта с учётом инженерных рисков; – проводить экологическую оценку проектных решений и инженерных задач; 	<p>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить технико-экономическое обоснование и финансовую оценку решений и инженерных задач на различных этапах жизненного цикла проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники; – анализировать и оценивать затраты проекта с учётом инженерных рисков; – проводить экологическую оценку проектных решений и инженерных задач; 	<p>В большей степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить технико-экономическое обоснование и финансовую оценку решений и инженерных задач на различных этапах жизненного цикла проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники; – анализировать и оценивать затраты проекта с учётом инженерных рисков; – проводить экологическую оценку проектных решений и инженерных задач;
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> – современными методами анализа эффективности экономической оценки проектных решений и инженерных задач проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники; – навыками учёта экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники; 	<p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными методами анализа эффективности экономической оценки проектных решений и инженерных задач проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники; – навыками учёта экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники; 	<p>Полностью владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными методами анализа эффективности экономической оценки проектных решений и инженерных задач проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники; – навыками учёта экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники;
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> – типовую структуру описания научного исследования на этапе его планирования; – примеры постановки задач научных исследований в области нанотехнологий и 	<p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – типовую структуру описания научного исследования на этапе его планирования; – примеры постановки задач научных исследований в области нанотехнологий и 	<p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – типовую структуру описания научного исследования на этапе его планирования; – примеры постановки задач научных исследований в области нанотехнологий и
ОПК 4 Слособен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию			

цио результатов	Микросистемной техники и в смежных областях;	Микросистемной техники и в смежных областях;	Микросистемной техники и в смежных областях;
	– методы анализа экспериментальных данных в области нанотехнологий и микросистемной техники и в смежных областях;	– методы анализа экспериментальных данных в области нанотехнологий и микросистемной техники и в смежных областях;	– методы анализа экспериментальных данных в области нанотехнологий и микросистемной техники и в смежных областях;
Умеет:	– роль междисциплинарного подхода в современной методологии научного познания;	– роль междисциплинарного подхода в современной методологии научного познания;	– роль междисциплинарного подхода в современной методологии научного познания;
	Не умеет:	– работать с источниками информации о программах финансовой поддержки научных исследований;	– работать с источниками информации о программах финансовой поддержки научных исследований;
Владеет:	– определять актуальность планируемых научных исследований на основе анализа источников научно-технической информации в области нанотехнологий и микросистемной техники;	– определять актуальность планируемых научных исследований на основе анализа источников научно-технической информации в области нанотехнологий и микросистемной техники;	– определять актуальность планируемых научных исследований на основе анализа источников научно-технической информации в области нанотехнологий и микросистемной техники;
	– формировать демонстрационный материал по результатам исследований;	– формировать демонстрационный материал по результатам исследований;	– формировать демонстрационный материал по результатам исследований;
Не владеет:	– навыками составления описания планируемого научного исследования;	– навыками составления описания планируемого научного исследования;	– навыками составления описания планируемого научного исследования;
	– навыками использования междисциплинарного подхода при анализе научно-технической проблемы и планировании исследований в области нанотехнологий и микросистемной техники	– навыками использования междисциплинарного подхода при анализе научно-технической проблемы и планировании исследований в области нанотехнологий и микросистемной техники	– навыками использования междисциплинарного подхода при анализе научно-технической проблемы и планировании исследований в области нанотехнологий и микросистемной техники
Имеет представления о научном исследовании	– навыками представления результатов своей исследовательской деятельности;	– навыками представления результатов своей исследовательской деятельности;	– навыками представления результатов своей исследовательской деятельности;
	– навыками представления результатов своей исследовательской деятельности;	– навыками представления результатов своей исследовательской деятельности;	– навыками представления результатов своей исследовательской деятельности;

ОПК-5 Способен использовать инструментарий информатизации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования информационной безопасности; – информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности; – предлагать собственные идеи и подходы к решению инженерных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками предварительной оценки по различным критериям и сравнения альтернатив при выборе информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности; – прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач; 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования информационной безопасности; – информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности; <p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования информационной безопасности; – информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности; <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности; – предлагать собственные идеи и подходы к решению инженерных задач; <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками предварительной оценки по различным критериям и сравнения альтернатив при выборе информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности; – прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач; 	<p>В большей степени знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования информационной безопасности; – информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности; <p>Весьма и полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования информационной безопасности; – информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности; <p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования информационной безопасности; – информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности; <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методики организации работы персонала, соблюдения социальной ответственности за принятие решений; – методики организации работы персонала, соблюде- 	<p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования информационной безопасности; – информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности; <p>Полностью умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности; – предлагать собственные идеи и подходы к решению инженерных задач; <p>Полностью владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками предварительной оценки по различным критериям и сравнения альтернатив при выборе информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности; – прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач; <p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования информационной безопасности; – информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности; <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методики организации работы персонала, соблюде-
ОПК-6 Способен демонстрировать социальную ответственность за принятие решений	Знать:	Не знает:	Частично знает:	Полностью знает:

Масьые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	ления технологической и трудовой дисциплины;	ления технологической и трудовой дисциплины;	ления технологической и трудовой дисциплины;	ления технологической и трудовой дисциплины;
Уметь:	Не умеет: — оценивать по критериям технологии синтеза материалов нано- и микросистемной техники с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды;	Частично умеет: — оценивать по критериям технологии синтеза материалов нано- и микросистемной техники с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды;	В большой степени умеет: — оценивать по критериям технологии синтеза материалов нано- и микросистемной техники с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды;	Полностью умеет: — оценивать по критериям технологии синтеза материалов нано- и микросистемной техники с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды;
ОПК-7 Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники	Владеть: — навыками учёта правовых и культурных аспектов, а также принципов устойчивого развития при ведении профессиональной и иной деятельности;	Знать: — источники правовой, нормативной и научно-технической информации в области нанотехнологий и микросистемной техники;	Не знает: — навыками учёта правовых и культурных аспектов, а также принципов устойчивого развития при ведении профессиональной и иной деятельности;	Частично знает: — навыками учёта правовых и культурных аспектов, а также принципов устойчивого развития при ведении профессиональной и иной деятельности;
ПК-1 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теорети-	Частично умеет: — составлять и актуализировать отчёты по результатам практической деятельности в соответствии с установленными требованиями;	Не умеет: — составлять и актуализировать отчёты по результатам практической деятельности в соответствии с установленными требованиями;	Частично умеет: — составлять и актуализировать отчёты по результатам практической деятельности в соответствии с установленными требованиями;	В большей степени умеет: — составлять и актуализировать отчёты по результатам практической деятельности в соответствии с установленными требованиями;
	Владеть: — навыками применения стандартов оформления научно-технической документации;	Знать: — принципы построения и функционирования изделий нанотехнологии и микросистемной техники;	Частично знает: — принципы построения и функционирования изделий нанотехнологии и микросистемной техники;	Полностью владеет: — навыками применения стандартов оформления научно-технической документации;
	— навыками применения стандартов оформления научно-технической документации;	— мировые достижения в	— мировые достижения в	— навыками применения стандартов оформления научно-технической документации;

ПК-1 Числические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	области разработки микро- и наноразмерных электромеханических систем;	области разработки микро- и наноразмерных электромеханических систем:	области разработки микро- и наноразмерных электромеханических систем;	области разработки микро- и наноразмерных электромеханических систем;
		Частично умеет:	В большей степени умеет:	Полностью умеет:
Уметь:	– рассчитывать режимы работы изделий нанотехнологии и микросистемной техники;	– рассчитывать режимы работы изделий нанотехнологии и микросистемной техники;	– рассчитывать режимы работы изделия нанотехнологии и микросистемной техники;	– рассчитывать режимы работы изделия нанотехнологии и микросистемной техники;
	– формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	– формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	– формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	– формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники;
Владеть:	– навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований;	– навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований	Частично владеет:	В большей степени владеет:
	Не владеет:	– навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований	– навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований	– навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований
ПК-2 Готов разработать методики проведения исследования и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты	Знать:	Не знает:	Частично знает:	Полностью знает:
		– структуру методики проведения исследования и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники;	– структуру методики проведения исследования и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники;	– структуру методики проведения исследования и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники;
Уметь:	– методы контроля базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;	– методы контроля базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;	– методы контроля базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;	– методы контроля базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;
		Не умеет:	Частично умеет:	Полностью умеет:
Владеть:	– анализировать результаты исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники;	– анализировать результаты исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники;	– анализировать результаты исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники;	– анализировать результаты исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники;
		Не владеет:	Частично владеет:	Полностью владеет:

ПК-3 Готов выполнять научно-технические отчёты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований	Знать:	<ul style="list-style-type: none"> — навыками разработки методик проведения исследований и измерений; — структуру и правила оформления научных и технических отчётов; 	<ul style="list-style-type: none"> — навыками разработки методик проведения исследований и измерений; — структуру и правила оформления научных и технических отчётов; 	<ul style="list-style-type: none"> — навыками разработки методик проведения исследований и измерений; — структуру и правила оформления научных и технических отчётов; 	<ul style="list-style-type: none"> — навыками разработки методик проведения исследований и измерений; — структуру и правила оформления научных и технических отчётов;
	Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> — представлять результаты выполненных исследований в виде докладов и публикаций; 	<ul style="list-style-type: none"> — представлять результаты выполненных исследований в виде докладов и публикаций; 	<ul style="list-style-type: none"> — представлять результаты выполненных исследований в виде докладов и публикаций; 	<ul style="list-style-type: none"> — представлять результаты выполненных исследований в виде докладов и публикаций;
ПК-4 Готов оформлять материалы на защиту объектов интеллектуальной собственности	Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> — навыками публичного представления результатов выполненных исследований; 	<ul style="list-style-type: none"> — навыками публичного представления результатов выполненных исследований; 	<ul style="list-style-type: none"> — навыками публичного представления результатов выполненных исследований; 	<ul style="list-style-type: none"> — навыками публичного представления результатов выполненных исследований;
	Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> — формы охраны результатов научной и научно-технической деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> — формы охраны результатов научной и научно-технической деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> — формы охраны результатов научной и научно-технической деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> — формы охраны результатов научной и научно-технической деятельности;
	Не знает:	<ul style="list-style-type: none"> — формы охраны результатов научной и научно-технической деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> — формы охраны результатов научной и научно-технической деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> — формы охраны результатов научной и научно-технической деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> — формы охраны результатов научной и научно-технической деятельности;
	Не умеет:	<ul style="list-style-type: none"> — искать, отбирать и анализировать научно-техническую, патентную, правовую информацию; 	<ul style="list-style-type: none"> — искать, отбирать и анализировать научно-техническую, патентную, правовую информацию; 	<ul style="list-style-type: none"> — искать, отбирать и анализировать научно-техническую, патентную, правовую информацию; 	<ul style="list-style-type: none"> — искать, отбирать и анализировать научно-техническую, патентную, правовую информацию;
	Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> — навыками подготовки заявлок на защиту объектов интеллектуальной собственности; 	<ul style="list-style-type: none"> — навыками подготовки заявлок на защиту объектов интеллектуальной собственности; 	<ul style="list-style-type: none"> — навыками подготовки заявлок на защиту объектов интеллектуальной собственности; 	<ul style="list-style-type: none"> — навыками подготовки заявлок на защиту объектов интеллектуальной собственности;
	Не владеет:				

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

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

- MATLAB - система математических и инженерных расчётов;
- 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);
- антивирус Microsoft Endpoint Protection
- 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 ЕСКД и СПДС.

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://library.vlsu.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/>

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

a) основная литература:

1. Введение в фемтонанофотонику. Фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов: учебное пособие/ С.М. Аракелян и др.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2015.— 744 с.
2. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур// А. Сигов – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013.- 184с.
3. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II/Величко А.А., Филимонова Н.И. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 227 с.: ISBN 978-5-7782-2534-3
4. Кондаков Н.С. Основы численных методов/практикум. - Московский гуманитарный университет. - 92 с. 2014. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36690>
5. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под ред. В. А. Садовничего. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329809.html>
6. Основы математического анализа. В 2-х ч. Часть I [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 648 с., 2014- ISBN 978-5-9221-0902-4. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html>

7. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6) дополнительная литература:

1. Основы нанотехнологий и наноматериалов [электронный ресурс] : учеб. пос./ П.А. Витязь, Н.А. Свидунович. - Минск: Выш. шк., 2010. - 302 с. - ISBN 978-985-06-1783-5.
2. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности [Электронный ресурс]: монография/ Фостер Линн— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2008.— 352 с.
3. Современные методы структурного анализа веществ: учебник / Куприянов М.Ф., Рудская А.Г., Кофанова Н.Б. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2009. - 288 с. ISBN 978-5-9275-0653-8.
4. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Сканирующая зондовая микроскопия. Часть I: учебное пособие/ Филимонова Н.И., Кольцов Б.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 134 с.
5. Сергеев, А. Г. Нанометрология : монография / А. Г. Сергеев. – М. : Логос, 2011. – 416 с. - ISBN 978-5-98704-494-0
6. Ахманов, Сергей Александрович. Статистическая радиофизика и оптика. Случайные колебания и волны в линейных системах : учебное пособие для вузов — Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : Физматлит, 2010 .— 425 с.
7. 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, 2009.— 582 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8671>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
8. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : .— Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 727 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650
9. Туманов, Юрий Николаевич. Плазменные, высокочастотные, микроволновые и лазерные технологии в химико-металлургических процессах : [научное издание] / Ю. Н. Туманов .— Москва : Физматлит, 2010 .— 967 с.
10. Лисицын Д.В. Методы построения регрессионных моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицын Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45390>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

в) электронные и Интернет-ресурсы:

1. Газета научного сообщества ПОИСК: <http://www.poisknews.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>
3. Наука и технологии России: <http://www.strf.ru>
4. Международный центр научно-технической информации: <http://www.icsti.su>
5. Информационно-аналитический портал российской национальной нанотехнологической сети: <http://www.rusnanonet.ru>
6. Информационный интернет-канал "НТ-ИНФОРМ": <http://www.rsci.ru>
7. Всероссийский инновационный портал: <http://inscience.ru>

8. Наука и инновации в регионах России: <http://regions.extech.ru>

9. Журнал "Проектирование и Технология Электронных Средств" Наш журнал включен в перечень ВАК РФ, в каталоги Всероссийского института научной и технической информации, а также в международную справочную систему "Ulrich's Periodicals Directory": <http://ptes.vlsu.ru>

10. Журнал Успехи Физических Наук: <http://ufn.ioc.ac.ru>

11. Nature: <http://www.nature.com/nature/index.html>

12. Журнал Технической Физики, Письма в журнал Технической физики, Физика Твердого Тела, Физика и Техника Полупроводников: <http://www.ioffe.rssi.ru/journals>

14. Материально-техническое обеспечение практики

Для прохождения преддипломной практики используется оборудование учебно-научных лабораторий и компьютерные классы кафедры ФиПМ, имеющие, операционную систему Windows 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, антивирус Microsoft Endpoint Protection.

Для решения отдельных задач научно-исследовательской практики (связанных, например, с написанием выпускной квалификационной работы) студентом может быть использовано следующее оборудование научно-учебных лабораторий ФиПМ и центра коллективного пользования ВлГУ:

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

Для полноценного прохождения научно-исследовательской 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.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», профиль (программа) подготовки «Инженерно-физические технологии в наноиндустрии».

Автор (ы) директор института прикладной математики, физики и информатики

Хорьков К.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 1 от 31.08.2022 года

Заведующий кафедрой

Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Протокол № 1 от 31.08.2022 года

Председатель комиссии

Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Приложения

Приложение 1

Примерное содержание отчета по практике

- 1) Титульный лист (прил. 2).
- 2) Задание на практику (прил. 3)
- 3) Оценочный лист (прил. 4)
- 4) Пояснительная записка по разделам перечня вопросов, изученных и выполненных в соответствии с индивидуальным заданием.
- 5) Заключение, содержащее общие выводы и предложения.
- 6) Приложения, отражающие теоретическую и практическую работу студента.

Титульный лист отчета по практике

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)

КАФЕДРА ФИЗИКИ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОТЧЕТ
ПО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

Выполнил:
студент _____
группа _____

Принял:
Руководитель от ВлГУ
должность _____
И.О. Фамилия _____

Владимир 20____

Приложение 3

Индивидуальное задание на практику

Утверждаю

Зав. кафедрой _____
« ____ » 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на преддипломную практику

студента _____
(фамилия, имя, отчество)

2 курса, направления 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

группы _____

Предприятие _____

Последовательность прохождение практики _____

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)

Примечание: задание должно быть приложено к отчету по практике (вторым листом после титульного листа)

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
результатов прохождения преддипломной практики
по направлению подготовки

28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Наименование профильной организации _____

Студент _____

(Фамилия, И. О.)

Институт прикладной математики, физики и информатики

Группа _____ Курс _____ Кафедра _____ ФиПМ _____

Оценочный материал

		ОБЩАЯ ОЦЕНКА <i>(отмечается руководителем практики от профильной организации знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)</i>		Оценка				
				5	4	3	2	
Универсальные компетенции	№ по ФГОС	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ <i>(отмечаются руководителем практики от университета знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)</i>				Оценка		
		УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
		УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла					
		УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели					
		УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия					
		УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия					
		УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки					
Обще-профессиональные компетенции	ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей						
	ОПК-2	Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента						
	ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений						
	ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов						

	ОПК-5	Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов			
	ОПК-6	Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности			
	ОПК-7	Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники			

Профессиональные компетенции	ПК-1	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач			
	ПК-2	Готов разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты			
	ПК-3	Готов выполнять научно-технические отчёты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований			
	ПК-4	Готов оформлять материалы на защиту объектов интеллектуальной собственности			
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА (определяется средним значением оценок по всем пунктам)					

Замечания и пожелания

Руководитель практики
от университета _____

Руководитель практики
от профильной организации _____

(число и подпись)

М.П.

(расшифровка подписи)