

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт прикладной математики, физики и информатики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД
А.А. Панфилов

" 02 " 09 2019 г.

Программа практики

Производственная (эксплуатационная)

Направление подготовки

28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль (программа) подготовки

Нанотехнологии и микросистемная техника

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

г. Владимир, 2019

Вид практики - производственная (эксплуатационная)

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная).

1. Цели практики

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

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

2. Задачи производственной практики

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

3. Способы проведения

Стационарная и выездная.

4. Формы проведения

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

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

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i> | Перечень планируемых результатов при прохождении практики** |
|------------------|--|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -базовые принципы системного анализа; -правила составления аналитических документов; -правила оформления ссылок на библиографические описания; -основные философские понятия и теории, связанные с описанием устройства окружающего мира, а также их связь с законами и принципами развития, формулируемыми общественно-гуманитарными, естественными и техническими науками; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выделять базовые составляющие задачи; -осуществлять декомпозицию задачи; -соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности -формулировать альтернативные подходы к решению задач в рамках выбранных видов профессиональной деятельности, в том числе на основе обобщения законов и методов различных наук, результатов из информационных источников; <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -опыт использования индуктивного и дедуктивного подходов к решению задач; -практический опыт работы с информационными источниками; -навыки использования диалектического метода познания при анализе и синтезе информации различной природы и в различном контексте; |
| УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -общие принципы проектного подхода к решению задач; -необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; -методики планирования проектной работы; -методики оценки ресурсоёмкости проекта, ограничений и рисков его выполнения; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -формулировать позволяющие достичь цели проекта взаимосвязанные задачи; -определять достижимые ожидаемые результаты решения поставленных задач; -интерпретировать и учитывать правовые нормы с |

| | | |
|------|---|---|
| | | <p>учётом специфики проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать имеющиеся материальные и нематериальные ресурсы и ограничения; <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -практический опыт реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач; -опыт работы с правовыми информационными системами; -опыт реализации проекта в условиях технических, организационных и ресурсных ограничений; |
| УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -история, причины и пути социализации личности и социального взаимодействия; -модели командной работы, распределения ролей; -примеры командного сотрудничества в различных областях в исторической ретроспективе; -общие принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, выявлять особенности коммуникации с её представителями; -определять свою роль в команде, участвовать в распределении ролей; -обмениваться информацией, знаниями и опытом с членами команды; -представлять результаты командной работы; <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -опыт коммуникации с представителями нескольких категорий групп людей; -навыки реализации своей роли в команде; -навыки решения практических задач в рамках командной работы; |
| УК-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -литературная форма государственного языка РФ; -основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке; -требования к деловой коммуникации; -правила грамматики, нормы употребления лексики и фонетики государственного и иностранного языков в объёме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов; -основная терминология выбранных областей профессиональной деятельности на иностранном языке; -общие требования, правила и ограничения публичных выступлений; -функциональные стили и жанры государственного языка РФ; -функциональные стили и жанры иностранного языка; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выражать свои мысли на государственном языке в |

| | | |
|------|---|---|
| | | <p>ситуации деловой коммуникации;</p> <ul style="list-style-type: none"> -выражать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации; -вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм; -выбирать вспомогательные средства (словари, справочники, системы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственный и обратно; -создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках; -составлять план выступления, продумывать предполагаемые вопросы; -определять функциональную принадлежность и жанр заданного текста на государственном и иностранном языках; <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыки делового общения на государственном языке РФ с использованием вербальных и невербальных средств; -навыки делового общения на иностранном языке с использованием вербальных и невербальных средств; -навыки перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратно; -опыт публичного выступления, представления материалов по заданной теме на государственном и иностранном языках; -опыт составления текстов разных функциональных стилей и жанров на государственном и иностранном языках; |
| УК-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные понятия и законы экономики, методы экономического планирования; -основные закономерности и требования рынка труда; -основные тенденции развития области профессиональной деятельности; -основные принципы и методы личностного и профессионального развития; -основные источники информации (в том числе на иностранном языке) и способы приобретения знаний и навыков в области профессиональной деятельности и смежных областях; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать производительность труда; -рассчитывать себестоимость продукции в области профессиональной деятельности; -формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности; -работать с различными источниками информации (в |

| | | |
|-------|---|---|
| | | <p>том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков;</p> <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыки оценки любых действий в области профессиональной деятельности с экономической точки зрения; -навыки планирования рабочего времени и времени на саморазвитие; -навыки самостоятельного приобретения новых знаний и навыков; |
| УК-8 | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные виды и источники опасности на рабочем месте; -основные вредные для здоровья факторы, связанные с трудовой деятельностью; -основные профилактические меры для предотвращения чрезвычайных ситуаций в области профессиональной деятельности; -телефоны служб спасения; -правила безопасности при проведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных операций; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда; -выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; -адекватно действовать при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации, а также при ликвидации её последствий; <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыки оценки рабочего места на предмет наличия вредных и опасных факторов и степени угрозы со стороны них здоровью и жизни работника; -опыт работы с документами службы по охране труда; -опыт участия в инструктаже по технике безопасности на рабочем месте; -навыки оказания первой помощи пострадавшим в результате возникновения чрезвычайной ситуации; |
| ОПК-1 | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -законы и принципы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности; -проводить эксперименты по определению физико-химических свойств неорганических и органических веществ -проводить измерение основных электрических вели- |

| | | |
|-------|---|--|
| | | <p>чин, определять параметры и характеристик электрических и электронных устройств</p> <p>-использовать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач</p> <p>Навыки:</p> <p>-владеть математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности</p> |
| ОПК-2 | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов | <p>Знания:</p> <p>-законодательство РФ в области охраны труда;</p> <p>-нормы права и нормативно-правовые акты Российской Федерации;</p> <p>-моральные и социально-правовые ограничения общества;</p> <p>-особенности правового регулирования профессиональной деятельности;</p> <p>-основные законы и законодательные акты, связанные с интеллектуальной деятельностью;</p> <p>-экономические основы производства и финансовой деятельности предприятия;</p> <p>-основы экологии и экологического законодательства;</p> <p>Умения:</p> <p>-уметь составлять типовые контракты, обеспечивать правовую чистоту заключаемых договоров;</p> <p>-выбирать режим правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности;</p> <p>-уметь использовать основные экономические категории и экономическую терминологию;</p> <p>-оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности;</p> <p>Навыки:</p> <p>-приемы безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности;</p> <p>-навыки социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых норм;</p> <p>-основы рыночной экономики;</p> <p>-менеджмент инновационных проектов;</p> |
| ОПК-3 | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | <p>Знания:</p> <p>-принципы организации и проведения экспериментальных исследований;</p> <p>-предельные условия при постановке физического эксперимента;</p> <p>-числовые характеристики и распределения случайных величин;</p> <p>-оценка параметров распределений;</p> <p>-проверка статистических гипотез;</p> |

| | | |
|-------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> -основы регрессионного анализа; -статистические методы; -методы системного анализа; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять схемы для проведения экспериментальных исследований; -обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навык выполнения измерений, обработки данных измерительных наблюдений, получения результатов измерений и оценки погрешностей; -современные методы и средства измерения, поверки и контроля с использованием информационных систем; -методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем; |
| ОПК-4 | <p>Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p> | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -общие понятия теории информации; -основные методы представления и обработки информации в современных ЭВМ; -методы настройки программных средств под конкретные условия задачи; -понимать принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями компьютера; -требования информационной безопасности; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; -составлять алгоритмы и программы для решения задач в области профессиональной деятельности; -выполнять научные эксперименты в области нанотехнологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств; -эффективно использовать информационные технологии при проведении экспериментов в области нанотехнологий и составлении отчета; -проводить патентный поиск в профессиональной области; <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -владение современными офисными пакетами, стандартными библиотеками; -навыки работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; -основные приемы компьютерной обработки экспериментальных данных; -навык реализации программы для управления сложными системами; -владение современными языками программирования при конструировании программ; -владение навыками и приемами структурного про- |

| | | |
|-------|--|---|
| | | граммирования, способами записи и документирования алгоритмов и программ, способами отладки и испытания программ; |
| ОПК-5 | Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающего безопасное производство при производстве и исследовании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; -основы нанобезопасности; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать по критериям эффективности и безопасности технические решения по технологии и применению материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -владение методами анализа и контроля наноструктурированных материалов |
| ОПК-6 | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей; -система разработки и утверждения конструкторской документации; -порядок внесения изменений в конструкторскую документацию; -методы внедрения и освоения производства новых изделий; <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации |
| ОПК-7 | Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -прикладные программы и средства автоматизированного проектирования, используемые при решении инженерных задач; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов; <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методики организации работы персонала, соблюде- |

| | | |
|------|--|---|
| | | ния технологической и трудовой дисциплины; |
| ПК-1 | Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий | Знания: -физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники; Умения: -решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; Навыки: -математический аппарат и методы компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; |
| ПК-2 | Способен проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники | Знания: -основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; Умения: -планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; Навыки: -навыки выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; |
| ПК-3 | Способен анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | Знания: -методы анализа и систематизации результатов исследований; Умения: -представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; Навыки: -навыки обработки результатов измерений и оценки их достоверности; |
| ПК-4 | Способен совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур | Знания: -базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства наноматериалов и компонентов; Умения: -осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования; Навыки: -навыки мониторинга диагностического, технологического оборудования; |

6. Место производственной практики в структуре ООП бакалавриата

Производственная практика является обязательной дисциплиной блока Б.2 основной профессиональной образовательной программы.

Производственная практика проходит в 6-м и базируется на знаниях, приобретённых студентами в рамках учебной практики, а также следующих курсов основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»:

- Математика.
- Физика (квантовая механика).
- Инженерная и компьютерная графика.
- Введение в нанотехнологию.
- Физические основы микро – и наносистемной техники.
- Теория вероятностей и математическая статистика.
- Информационные технологии.

Знания и практические навыки, полученные в процессе прохождения производственной практики, могут быть применены для написания выпускной квалификационной работы, а также при освоении ряда дисциплин, связанных с профилем направления подготовки 7 и 8 семестров.

7. Место и время проведения производственной практики

Производственная практика проводится на предприятиях, в отраслевых проектно-конструкторских и научно-исследовательских учреждениях, деятельность которых связана с направлением подготовки, а также в научно-исследовательских и компьютерных лабораториях кафедры физики и прикладной математики. Студенты направляются на практику в соответствии с договорами, заключёнными университетом с предприятиями и учреждениями, и с приказом по университету, оформленным не позднее, чем за месяц до начала практики. В приказе персонально по каждому студенту утверждаются сроки и базы практики, а также руководители практики от университета.

Выбор места производственной практики осуществляется самим студентом или руководством Института ПМФИ, исходя из возможных договорных отношений кафедры с предприятиями и организациями, а также пожеланий студентов. При самостоятельном выборе места прохождения практики студент должен сообщить об этом на кафедру заблаговременно.

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

Базовые предприятия для студентов должны отвечать следующим требованиям:

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

Наиболее предпочтительным местом для прохождения производственной практики является предприятие, основной профиль деятельности которого связан с производством в области нанотехнологии или микросистемной техники.

Студенты, работающие по специальности, могут проходить практику по месту своей работы с предоставлением соответствующих отчетных документов: справка из организации о согласии принять студента на практику на определенный срок с указанием краткого содержания предполагаемой работы; заявление от студента; задание на практику, утвер-

жденное руководителем практики; отчет по практике; справка о результатах практики с места ее прохождения.

Сроки проведения практики: 2 недели в конце 6-ого семестра.

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

Общая трудоемкость производственной практики составляет:

зачетных единиц – 3;

часов (недель) – 108 ч., 2 недели.

9. Структура и содержание производственной практики

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля |
|----------|--|--|--|--|-----|-------------------------|
| | | лекции | | | СРС | |
| 1 | Организационное собрание. Ознакомление с положением о прохождении практики, распределение задач между студентами. | 2 | | | | |
| 2 | Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка организации и правилами охраны труда. | 2 | | | | опрос |
| 3 | Теоретический этап. Изучение научных трудов и нормативных документов, рекомендованных руководителем практики для ознакомления с основными методиками выполняемой деятельности. | | | | 20 | опрос |
| 4 | Практический (основной) этап. Решение поставленной задачи. | | | | 74 | проверка задания |
| 5 | Аналитический этап. Подготовка письменного отчета и дневника по итогам практики. | | | | 10 | защита отчета |
| | Итого: | | | | 104 | Зачет с оценкой |

10. Формы отчетности по практике

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

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

Отчет по практике составляется индивидуально каждым студентом с использованием материалов из дневника по практике, а также в отчете должны быть отражены: деятельность студента в период пройденной практики и достигнутые результаты по основным разделам полученного индивидуального задания. В нем приводится обзор собранных

материалов, статистические и фактические данные, источники их получения и другие сведения, характеризующие выполнение индивидуального задания и общих задач практики.

Отчет студента проверяет и подписывает руководитель.

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

Студент должен предоставить по итогам практики:

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

При составлении отчета студент должен продемонстрировать освоение следующих компетенций: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1), способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2), способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3), способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4), способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6), способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8), способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (ОПК-1), способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов (ОПК-2), способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3), способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (ОПК-4), способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии (ОПК-5), способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил (ОПК-6), способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники (ОПК-7), способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий (ПК-1), способен проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-2), способен анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3), способен совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (ПК-4)

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.

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

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно. Студенты, не выполнившие без уважительной при-

чины требования программы практики или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета и Положением об аттестации студентов и порядке ликвидации академической задолженности во Владимирском государственном университете.

Документация по итогам практики хранится на кафедре физики и прикладной математики.

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <u>Знать:</u> правила составления аналитических документов; правила оформления ссылок на библиографические описания. | Не знает основных правил и требований или знает отдельные правила, но не умеет применять правила при хранении, обработке и передаче информации | Знает отдельные правила и требования к форматам хранения и передачи информации, но допускает существенные ошибки при их реализации | Знает большинство правил и требований, предъявляемых требования к форматам хранения и передачи информации. Успешно реализует их на практике, однако допускает недочеты, не учитывая конкретные условия | Демонстрирует обоснованный выбор правил и требований, предъявляемых требования к форматам хранения и передачи информации. Безошибочно реализует их в своей практической деятельности |
| | <u>Уметь:</u> формулировать альтернативные подходы к решению задач в рамках выбранных видов профессиональной деятельности, в том числе на основе обобщения законов и методов различных наук, результатов из информационных источников. | Не умеет формулировать задачи, выполненные задания содержат принципиальные ошибки, отсутствует умение представлять результаты собственной деятельности в различных формах. | Умеет формулировать задачи, не все задачи может решать, в заданиях допускает ошибки, однако в большинстве случаев справляется с задачами представления результатов собственной деятельности в различных формах | Умеет формулировать задачи, с большинством задач справляется успешно. В выполнении контрольных заданий может допускать небольшие неточности. Умеет представлять результаты собственной деятельности в различных формах | Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принятым решениям при выборе способов выполнения деятельности. Умеет представлять результаты собственной деятельности в различных формах на высоком уровне |
| | <u>Владеть:</u> практическим опытом работы с информационными источниками. | Не владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, предусмотренных программой | Владеет отдельными приемами работы с интерфейсом различных баз данных, но не может дать аргументированное обоснование | Владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, однако знаком только с основными возможностями программ и | Демонстрирует возможность владения навыками работы с интерфейсом различных баз данных, полностью обосновывая выбор используемых методов и |

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | практики | вание выбору соответствующих приемов | средств | приемов, знаком с расширенным набором возможностей программ и средств |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <u>Знать:</u> общие принципы проектного подхода к решению задач. | Не имеет представления о проектном подходе к решению задач | Демонстрирует частичное знание содержания проектного подхода к решению задач | Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов проектного подхода к решению задач | Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов проектного подхода к решению задач |
| | <u>Уметь:</u> формулировать позволяющие достичь цели проекта взаимосвязанные задачи; определять достижимые ожидаемые результаты решения поставленных задач; оценивать имеющиеся материальные и нематериальные ресурсы и ограничения | Не умеет и не готов использовать проектный подход к решению данной задачи | При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения | Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям | Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности |
| | <u>Владеть:</u> практическим опытом реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач | Не владеет практическим опытом реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач | Владеет отдельными приемами практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач | Владеет системой приемов организации практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач | Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач. |
| УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации | <u>Знать:</u> литературную форму государственного языка РФ; основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке; правила грамматики, нормы употребления лексики и фонетики государственного и иностранного языков в объеме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов; основную терминологию выбранных областей профессиональной деятельности на иностранном языке | Не знает основных норм и правил устной формы общения | Знает основы устной и письменной коммуникации | Знает литературную форму государственного языка РФ; основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке | Демонстрирует правила грамматики, нормы употребления лексики и фонетики государственного и иностранного языков в объеме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов; основную терминологию выбранных областей профессиональной деятельности на иностранном языке |
| | <u>Уметь:</u> выражать свои | Не умеет вы- | Умеет вести | Умеет выра- | Готов и умеет вы- |

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|---|---|--|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации; выражать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации; вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм; выбирать вспомогательные средства (словари, справочники, системы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственный и обратно; создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках; составлять план выступления, продумывать предполагаемые вопросы | ражать свои мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации | общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм | жать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации | бирать вспомогательные средства (словари, справочники, системы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственный и обратно; создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках; составлять план выступления, продумывать предполагаемые |
| | <u>Владеть:</u> навыками делового общения на государственном языке РФ, навыками перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратно; опытом публичного выступления, представления материалов по заданной теме на государственном и иностранном языках. | Не владеет навыками делового общения на государственном языке РФ | Владеет навыками делового общения на государственном языке РФ | Владеет навыками перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратно | Демонстрирует возможность владения навыками публичного выступления, представления материалов по заданной теме на государственном и иностранном |
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <u>Знать:</u> основные тенденции развития области профессиональной деятельности; основные принципы и методы личностного и профессионального развития; основные источники информации (в том числе на иностранном языке) и способы приобретения знаний и навыков в области профессиональной деятельности и смежных областях | Не знает основные тенденции развития области профессиональной деятельности | Знает основные тенденции развития области профессиональной деятельности | Знает основные принципы и методы личностного и профессионального развития | Знает основные источники информации (в том числе на иностранном языке) и способы приобретения знаний и навыков в области профессиональной деятельности и смежных областях |
| | <u>Уметь:</u> формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения | Не умеет формулировать цели личностного | Умеет формулировать цели личностного и профессио- | Умеет работать с различными источниками информации (в | Умеет формулировать цели личностного и профессионального |

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности; работать с различными источниками информации (в том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков | и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности | нального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности | том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков | развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности; работать с различными источниками информации (в том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков |
| | <u>Владеть:</u> навыками планирования рабочего времени и времени на само развитие; навыками самостоятельного приобретения новых знаний. | Не владеет навыками планирования рабочего времени | Владеет навыками планирования рабочего времени | Владеет навыками планирования рабочего времени и времени на само развитие | Владеет навыками самостоятельного приобретения новых знаний информации в соответствующей презентационной форме с использованием современного программного обеспечения |
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники | <u>Знать:</u> основные законы естественных наук; правила оформления чертежей и конструкторской документации; методы математического анализа и моделирования; основные законы и методы общинженерных дисциплин; понимать основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, лазерных технологических установок, а также оптических материалов и элементов; основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации | Не знает основные законы естественных наук | Знает правила оформления чертежей и конструкторской документации; методы математического анализа и моделирования | Знает основные законы и методы общинженерных дисциплин; понимать основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, лазерных технологических установок, а также оптических материалов и элементов | Знает основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации |
| | <u>Уметь:</u> применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструи- | Не имеет естественнонаучных и инженерных | Умеет использовать интернет-технологии, | Умеет применять естественнонаучные и инже- | Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания для проек- |

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|--|---|--|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | рования и производства лазерной техники | знаний | базы данных, web-ресурсы для получения новых профессиональных знаний | нерные знания для конструирования лазерной техники | тирования, конструирования и производства лазерной техники |
| | <u>Владеть:</u> методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний; методами и компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий | Не владеет методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний | Владеет методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний | Владеет методами используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий | Свободно владеет методами и компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий |
| ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом экономических, экологических, интеллектуальных, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов | <u>Знать:</u> законодательство РФ в области охраны труда; нормы права и нормативно-правовые акты Российской Федерации; моральные и социально-правовые ограничения общества; особенности правового регулирования профессиональной деятельности; основные законы и законодательные акты, связанные с интеллектуальной деятельностью; основы экологии и экологического законодательства | Демонстрирует незнание законодательства РФ в области охраны труда | Имеется фрагментарное представление о нормах права и нормативно-правовых актах Российской Федерации | Достаточно хорошо ориентируется в нормах права и нормативно-правовых актах Российской Федерации | Знает моральные и социально-правовые ограничения общества; особенности правового регулирования профессиональной деятельности; основные законы и законодательные акты, связанные с интеллектуальной деятельностью; основы экологии и экологического законодательства |
| | <u>Уметь:</u> оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности | Не умеет оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности | Умеет поверхностно оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности | Умеет оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности | Умеет объективно и аргументированно оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности |
| | <u>Владеть:</u> приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых норм | Не владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности | Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности | Владеет навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых норм | Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной |

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | | деятельности, моральных и правовых норм |
| ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учётом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений | <u>Знать:</u> физические основы и принципы функционирования оптических квантовых генераторов; методы и средства лазерных измерений; принципы организации и проведения экспериментальных исследований | Демонстрирует незнание физических основ функционирования оптических квантовых генераторов | Имеется фрагментарное представление о физических основах и принципах функционирования оптических квантовых генераторов | Достаточно хорошо ориентируется в физических основах и принципах функционирования оптических квантовых генераторов | Знает физические основы и принципы функционирования оптических квантовых генераторов; методы и средства лазерных измерений; принципы организации и проведения экспериментальных исследований |
| | <u>Уметь:</u> проводить расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения, оценивать параметры выходного излучения; использовать лазерные контрольные измерительные приборы для решения задач лазерной техники и лазерных технологий; составлять схемы для проведения экспериментальных исследований; обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований | Не имеет представления о правилах расчета лазерных систем | Умеет осуществлять расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения | Умеет осуществлять настройку лазерного оборудования при проведении экспериментов в области лазерных технологий для решения поставленных задач, но требуются указания преподавателя | Умеет самостоятельно настраивать лазерное оборудование при проведении экспериментов в области лазерных технологий для решения поставленных задач |
| | <u>Владеть:</u> навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик | Не владеет практически навыками работы с лазерной техникой экспериментальных установок научных исследовательских лабораторий кафедры, предприятия | Владеет общими представлениями о правилах работы с лазерной техникой экспериментальных установок научно-исследовательских лабораторий кафедры, предприятия | Владеет практическими навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик | Свободно владеет навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик |
| ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональ- | <u>Знать:</u> общие понятия теории информации; основные методы представления и обработки информации в современных ЭВМ; понимать принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощно- | Не знает общих понятий теории информации | Имеет представление об основных методах представления и обработки информации в современных ЭВМ | Знает принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями компьютера | Свободно владеет основными методами выполнения измерений в лазерном эксперименте с использованием информационных технологий |

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|--|--|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности | стями компьютера; основные методы выполнения измерений в лазерном эксперименте с использованием информационных технологий | | | | |
| | <u>Уметь:</u> работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; выполнять научные эксперименты в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств; эффективно использовать информационные технологии при проведении экспериментов в области лазерных технологий и составлении отчета | Не умеет работать с информацией в глобальных сетях | Имеет представление о выполнении научных экспериментов в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств | Умеет проводить научные эксперименты в области лазерной и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств | Эффективно использует информационные технологии при проведении экспериментов в области лазерных технологий и составлении отчета |
| | <u>Владеть:</u> современными офисными пакетами, стандартными библиотеками; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях | Не владеет офисными пакетами | Имеет понимание о современных офисных пакетах | Владеет современными офисными пакетами, стандартными библиотеками | Владеет навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях |
| ОПК-6 способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил | <u>Знать:</u> способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил | Не знает способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил | Имеет представление о способах разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил | Знает основные способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил | Знает способы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил |
| | <u>уметь:</u> -уметь применять основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей; -система разработки и утверждения конструкторской документации; | Не способен применять основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей; -основные правила выполнения и | Способен применять основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей; | Умеет применять основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; -основные правила выполнения и чтения чертежей; | Умеет применять стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации; - правила выполнения и чтения чертежей; -систему разработки и утверждения конструкторской документа- |

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|---|--|---|--|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | чтения чертежей; | | | ции; |
| | <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации; -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации | <p>Не способен применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; | <p>Владеет навыками применения нормативных документов различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> -может выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; | <p>Владеет навыками применения нормативных документов различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации | <p>Владеет в полной мере возможностями применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; -выполнять и оформлять текстовые документы; -применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации |
| <p>ПК-1 Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий</p> | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники; | <p>Не знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p> | <p>Имеет представление о физических и математических законах и моделях физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p> | <p>Знает на базовом уровне физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p> | <p>Знает в полном объеме физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;</p> |
| | <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; | <p>Не умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного</p> | <p>Способен решать задачи, но затрудняется использовать математический аппарат а также численные методы</p> | <p>Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования</p> | <p>Умеет решать задачи, самостоятельно использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования</p> |

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; | компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; | объектов нанотехнологии и микросистемной техники; | объектов нанотехнологии и микросистемной техники; |
| | владеть: -математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; | Не владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; | Владеет не в должной мере математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; | Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; | Владеет в полном объеме математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники; |
| ПК-2 Способен проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники | знать -основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Не знает методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Имеет представление об основных методиках экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Знает методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; Активно применяет полученные знания в своей работе. |
| | уметь: -планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Не умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Может проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники только с подсказками и помощью | Способен проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; |
| | владеть: -навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Не владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Владеет некоторыми навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; | Владеет в полном объеме навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; |
| ПК-3 Способен анализировать и систематизировать | знать: -методы анализа и систематизации результа- | Не знает методы анализа и системати- | Имеет представление о методах анали- | Знает некоторые методы анализа и си- | Знает методы анализа и систематизации результатов |

| Уровень освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|--|---|--|--|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| вать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | тов исследований; | зации результатов исследований; | за и систематизации результатов исследований; | стематизации результатов исследований; | исследований; |
| | уметь: -представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; | Не умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; | Умеет представлять результаты исследований в виде презентаций; | Умеет представлять результаты исследований в виде публикаций, презентаций; | Умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; |
| | владеть: -навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности; | Не владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности; | Владеет общими представлениями о навыках обработки результатов измерений и оценки их достоверности; | Владеет основными навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности; | Владеет навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности; |
| ПК-4 Способен совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур | знать: -базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства наноматериалов и компонентов; | Не знает базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований | Имеет представление о базовом контрольно-измерительном оборудовании для метрологического обеспечения исследований | Знает базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства наноматериалов и компонентов; | Знает контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства наноматериалов и компонентов; |
| | Умения: -осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования | Не умеет осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования | Имеет некоторые навыки осуществления диагностики неполадок и частичного ремонта измерительного, диагностического, технологического оборудования | Может осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования | Умеет в должной степени осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования |
| | Навыки: - мониторинга диагностического, технологического оборудования; | Не владеет навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования; | Способен проводить мониторинг диагностического, технологического оборудования под контролем наставника; | Обладает в некоторой степени навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования; | Обладает навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования; |

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

Примерный перечень тем теоретических занятий во время производственной практи-

ки:

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

Индивидуальные задания.

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

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

Вопросы к зачету с оценкой в 6-м семестре

- 1) Устройство и принцип работы зондового микроскопа.
- 2) Туннельный зондовый микроскоп «Quanta 200-3D».
- 3) Режим постоянно высоты туннельного микроскопа.
- 4) Режим постоянного тока туннельного микроскопа.
- 5) Атомно-силовой зондовый микроскоп.
- 6) Контактный режим работы атомно-силового микроскопа.
- 7) Бесконтактный режим работы атомно-силового микроскопа.
- 8) Полуконтактный режим работы атомно-силового микроскопа.
- 10) Зондовый микроскоп «Ntegra Aura».
- 11) Устройство и принцип действия просвечивающего электронного микроскопа.
- 12) Устройство и принцип действия растрового электронного микроскопа.
- 13) Рентгеновский дифрактометр SAXESS.

Критерии оценки

| Оценка | Критерии оценивания |
|--|--|
| <p>«Неудовлетворительно» / «не зачтено»</p> | <ul style="list-style-type: none"> - студент не выполнил программу практики; - студент имеет собственноручно заполненный с грубыми нарушениями дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение производственной практики, или не имеет заполненного дневника; - студент не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой производственной практики; - у студента не сформированы компетенции, предусмотренные программой производственной практики; - студент не способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; - студент частично подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики или не подготовил его; - студент не защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики; - при защите отчета имелись грубые ошибки. |
| <p>«Удовлетворительно» / «зачтено»</p> | <ul style="list-style-type: none"> - студент более чем на половину выполнил программу практики; - студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение производственной практики; - студент способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой производственной практики; - студент способен с существенными ошибками изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; - студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики; - студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики, однако к отчету были замечания, в ответе имеются грубые ошибки (не более 2-х) и неточности. |
| <p>«Хорошо» / «зачтено»</p> | <ul style="list-style-type: none"> - студент по большей части выполнил программу практики; - студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены виды работ, выполненные студентом в течение всех дней производственной практики; - студент способен продемонстрировать большинство практических умений и навыков работы, освоенных им в |

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

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

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

- MATLAB - система математических и инженерных расчётов;
- Microsoft Visual Studio – интегрированная среда разработки программного обеспечения;
- сеть Интернет для работы с поисковыми системами (Яндекс, Google, Mail.Ru, Bing или аналоги), доступа к источникам информации по заданию практики;

- системное программное обеспечение (операционная система Microsoft Windows 7 и выше, Ubuntu Linux или аналоги);
 - прикладное программное обеспечение (среда разработки Microsoft Visual Studio или аналоги, пакет Microsoft Office или аналоги);
 - антивирус Microsoft Endpoint Protection;
- Информационные справочные системы:
- ЭБС Znanium.com – <http://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>
 - ЭБС «Консультант Студента» - www.studentlibrary.ru
 - Научная библиотека ВлГУ: <http://lib.volsu.ru>

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

а) основная литература:

1. Введение в фемтоноанофотонику. 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/ВеличкоА.А., ФилимоноваН.И. - Новосибир.: 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. Садовниченко. - 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.

б) дополнительная литература:

1. Основы нанотехнологий и наноматериалов [электронный ресурс] : учеб. пос./ П.А. Витязь, Н.А. Свидуневич. - 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. 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.

7. Поршнева, 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

8. Лисицин Д.В. Методы построения регрессионных моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45390>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

14. Материально-техническое обеспечение производственной практики

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

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

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

Для полноценного прохождения производственной 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 и с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению и профилю подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (бакалавриат)

Автор: ассистент каф. ФиПМ Кузнецова Е.Г. 

Рецензент (ы) Тен. директор ООО "Визит Ин. Тех" Осипов АВ 

Программа одобрена на заседании каф. ФиПМ
(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Ученый совет))
от 02.09.2019 года, протокол № 1.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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 _____

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 _____

Выполнил:

студент _____

группа _____

Принял:

Руководитель от ВлГУ

должность _____

И.О. Фамилия _____

Индивидуальное задание на практику

Утверждаю
Зав. кафедрой _____
« ____ » _____ 20__ г.

З А Д А Н И Е

на _____ практику

студента _____
(фамилия, имя, отчество)

_____ курса, направления _____

группы _____

Предприятие _____

Последовательность прохождения 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 производственной практики по направлению подготовки
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Наименование профильной организации _____

Студент _____
 (Фамилия, И. О.)

Институт _____

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 |
| 1 | Уровень подготовленности студента к прохождению практики | | | | | |
| 2 | Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи | | | | | |
| 3 | Степень самостоятельности при выполнении задания по практике | | | | | |
| 4 | Инициативность | | | | | |
| 5 | Оценка трудовой дисциплины | | | | | |
| 6 | Оценка уровня выполнения индивидуальных заданий | | | | | |
| | | № по ФГОС | Оценка | | | |
| | | | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Универсальные компетенции | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | | | | |
| | УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | | | | |
| | УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. | | | | |
| | УК-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). | | | | |
| | УК-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. | | | | |
| | УК-8 | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. | | | | |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. | | | | |
| | ОПК-2 | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов. | | | | |
| | ОПК-3 | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. | | | | |
| | ОПК-4 | Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. | | | | |
| | ОПК-5 | Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. | | | | |
| | ОПК-6 | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил. | | | | |
| | ОПК-7 | Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники. | | | | |
| Профессиональные компетенции | ПК-1 | Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий. | | | | |
| | ПК-2 | Способен проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники. | | | | |
| | ПК-3 | Способен анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. | | | | |
| | ПК-4 | Способен совершенствовать процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур. | | | | |
| ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА (определяется средним значением оценок по всем пунктам) | | | | | | |

Замечания и пожелания _____

Руководитель практики от университета _____

Руководитель практики от профильной организации _____

(число и подпись)

(расшифровка подписи)

М.П.