

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 " сентября 2019г.

ПРОГРАММА
производственной практики (научно-исследовательская работа)

Направление подготовки
12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Профиль (программа) подготовки
Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

г. Владимир 2019

Вид практики - Производственная

1. Цели практики

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (НИР) магистрантов имеет целью подготовку магистранта как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита выпускной квалификационной работы магистра, так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива, и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с основной образовательной программой.

2. Задачи практики

Основными задачами производственной практики (НИР) являются:

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- систематизация необходимых материалов для выполнения квалификационной работы – магистерской диссертации;
- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- обоснование принципов принятия и реализации экономических и управленческих решений, и разработка рекомендаций по совершенствованию деятельности рассматриваемой организации с учётом предметной области исследования;
- овладение навыками получения новых знаний, используя современные образовательные технологии;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- самооценка уровня готовности к профессиональной деятельности.

3. Способы проведения

Стационарная, выездная.

4. Формы проведения

Производственная практика (НИР) проводится по периодам проведения практик, путем чередования в учебном графике периодов теоретического обучения и практик и дискретно - выделение в учебном графике непрерывного периода времени для проведения каждого вида практики параллельно с учебным процессом.

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

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП Содержание компетенций* | Перечень планируемых результатов при прохождении практики** |
|------------------|--|--|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного под- | Знать: <ul style="list-style-type: none">– принципы системного подхода при анализе проблемных ситуаций;– основные проблемы и тенденции развития области профессиональной деятельности;– методы научного познания. Уметь: |

| | | |
|------|--|--|
| | хода, вырабатывать стратегию действий | <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 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"> • навыки формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; • навыки организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; • навыки 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"> • навыки организации и руководства работой команды; • навыки 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 взаимодей- |

| | | |
|-------|---|--|
| | | ствия с ними. Владеть: – 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: – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; – способы повышения профессионального уровня. Уметь: – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами. Владеть: – навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития. |
| ОПК-1 | Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учётом специфики исследований и разработки лазерной техники, оптических материалов и лазерных технологий | Знать: – правовые основы охраны объектов исследования; – виды и формы охранных документов, их характеристики; – особенности охраны объектов интеллектуальной собственности в области лазерной техники и лазерных технологий; – современные проблемы и специфику исследований и разработок в области лазерной техники, оптических материалов и лазерных технологий; – отечественные и международные стандарты по качеству и особенности их применения в области лазерной техники и лазерных технологий; – современную научную картину мира. Уметь: – применять актуальную нормативную документацию в области профессиональной деятельности; – выбирать и использовать адекватные поставленной задаче методы её решения, в том числе нетрадиционные и использующие междисциплинарные знания; – работать с записями по качеству; – выявлять естественнонаучную сущность проблемы. Владеть: – навыками оценки патентоспособности вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; – навыками систематизации и анализа отобранной документации в области научных исследований и защиты интеллектуальной собственности; – навыками выработки стратегии и оценки достижимости решения задач исследований и разработок в области лазерной техники, оптических материалов и технологий с учётом правовых ограничений и соблюдения стандартов по качеству; – навыками формулирования целей и задач исследований и разработок с учётом сложившихся норм и традиций научного познания мира. |
| ОПК-2 | Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и лазерных исследований | Знать: – методы определения патентной чистоты объекта техники; – актуальную нормативную документацию в области профессиональной деятельности; – методы анализа научных данных; – методы и средства планирования и организации исследований и разработок; – методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; – основные источники научно-технической информации в области лазерной техники и лазерных технологий; – способы и средства представления результатов интеллектуальной деятельности. Уметь: – обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; – определять показатели технического уровня объекта техники и (или) результаты научных исследований в области информационных технологий; |

| | | |
|-------|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – применять нормативную документацию, связанную с проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; – применять методы проведения экспериментов; – оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в том числе на иностранном языке; – анализировать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений; – представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности в области оптических и лазерных исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками оформления отчёта о патентных исследованиях; – навыками составления планов проведения исследований и разработок; – навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, в том числе на иностранном языке; – навыками сбора, обработки, анализа и обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; – навыками составления отчётов по теме или по результатам проведённых исследований; – навыками публичного представления и защиты полученных результатов интеллектуальной деятельности. |
| ОПК-3 | Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач | <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; – роль междисциплинарного подхода в современной методологии научного познания. <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; – навыками использования междисциплинарных знаний при решении инженерных и научных задач в области профессиональной деятельности. |
| ПК-1 | Способен анализировать научно-техническую проблему, формулировать цель, задачи и план научного исследования в области лазерной техники и технологий | <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 лазерной техники и лазерных технологий и в смежных областях. <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 лазерной техники и лазерных технологий. <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 лазерной техники и лазерных технологий. |
| ПК-2 | Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования лазерной техники, лазерных оптико- | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы и средства измерений параметров лазерного излучения; – методы математического моделирования в области профессиональной деятельности; – требования безопасности при проведении экспериментальных исследований лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем. <p>Уметь:</p> |

| | | |
|------|---|--|
| | электронных приборов и систем | <ul style="list-style-type: none"> – измерять параметры лазерного излучения; – разрабатывать модели исследуемых процессов и явлений в области профессиональной деятельности; – участвовать в теоретических и экспериментальных исследованиях в области лазерной техники и лазерных технологий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками целенаправленного планирования экспериментов; – навыками проведения математических и физических экспериментов в области профессиональной деятельности и анализа их результатов; – навыками использования средств автоматизации при проведении экспериментальных исследований. |
| ПК-3 | Способен проводить расчёты для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающего элемента полупроводникового лазера | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • расчётные соотношения и методики расчёта при конструировании излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять набор необходимых требований и ограничений при конструировании излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыки выполнения расчётов для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем; |
| ПК-4 | Способен рассчитывать отдельные параметры волоконного лазера и входящих в него компонентов | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – области применения, принципы действия, компоненты и типичные выходные характеристики волоконных лазеров. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать возможные области применения волоконного лазера в зависимости от его характеристик; – выполнять расчёт параметров волоконных лазерных систем и входящих в них компонентов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа конкурентоспособности разрабатываемых лазерных систем; – навыками расчёта параметров волоконного лазера и параметров, входящих в него компонентов. |
| ПК-5 | Способен проектировать твердотельные лазерные системы (элементы таких систем) с лазерной диодной накачкой | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные принципы проектирования лазерных твердотельных систем, в том числе специфику проектирования систем с лазерной диодной накачкой. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять расчёт основных параметров элементов твердотельных лазерных систем с лазерной диодной накачкой. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проектирования элементов твердотельных лазерных систем с лазерной диодной накачкой. |
| ПК-6 | Способен разрабатывать элементы (в том числе активные) лазерных систем на основе наноструктурированных материалов | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные физические принципы функционирования лазерных элементов, изготовленных на основе наноструктурированных материалов; • принципы технологии изготовления оптической керамики, в том числе лазерной нанокерамики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать элементы лазерных систем на основе наноструктурированных материалов; • анализировать свойства и характеристики наноструктурированных материалов, в том числе с использованием методов математического моделирования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками разработки и конструирования электронных модулей; • способность составлять и оперировать математическими моделями распространения лазерного излучения; • навыки проектировки систем транспортировки и наведения лазерного излучения; |
| ПК-7 | Способен проек- | <p>Знать:</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>тировать системы транспортировки и наведения лазерного излучения</p> | <ul style="list-style-type: none"> – принципы функционирования электронных компонентов, используемых в системах управления лазерами; – физические принципы, лежащие в основе процессов, протекающих при распространении лазерного излучения через вещество; – основные принципы проектирования систем транспортировки лазерного излучения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать электронные модули управления лазерными системами; – моделировать процессы эволюции лазерного излучения при его генерации и транспортировке; – проектировать конструктивные элементы систем транспортировки и наведения лазерного излучения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки и конструирования электронных модулей; – способностью составлять и оперировать математическими моделями распространения лазерного излучения; – навыками проектировки систем транспортировки и наведения лазерного излучения. |
|--|---|---|

6. Место производственной практики (НИР) в структуре ОПОП

Производственная практика (НИР) относится к блоку Б.2 основной профессиональной образовательной программы направления 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии».

Производственная практика (НИР) базируется на знаниях, приобретённых студентами в рамках следующих курсов основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров направления 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»: «Теория эксперимента», «Защита интеллектуальной собственности», «Методы и средства измерений параметров лазерного излучения», «Оптоэлектроника», «Менеджмент качества в лазерной технике и лазерных технологиях», «Основы конструирования лазерных технологических комплексов», «Математическое моделирование систем генерации и транспортировки лазерного излучения», «Современные материалы для оптики и лазерной техники», «Проектирование электронных модулей управления лазерными системами».

Знания, умения и навыки, полученные студентами во время прохождения ими учебной практики, необходимы студентам для освоения последующих дисциплин и пригодятся при прохождении производственной практики, написании ВКР.

7. Место и время проведения производственной практики (НИР)

Производственная практика (НИР) студентов проводится во **3-м семестре** параллельно учебному процессу в учебно-научных лабораториях ВлГУ и в **4-м семестре**, в учебно-научных лабораториях ВлГУ, на предприятиях, в учреждениях и организациях оптико-приборостроительного профиля, оснащенные современной технологической базой.

Студенты 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 госу-

дарственного и муниципального управления.

Базовые предприятия для магистров должны отвечать следующим требованиям:

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

Студенты, 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; оценочным листом.

Направление деятельности организации и обязанности студента во время практики должны соответствовать направлению подготовки 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии».

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 производственная практика (НИР) составляет 21 зачётных единицы, 756 часов:

Из них: 3 семестр - 6 зачётных единицы/216 часов, 4 семестр – 15 зачётных единицы/540 часов.

Длительность практики 3 семестр - 4 недели, 4 семестр – 10 недель.

9. Структура и содержание производственной практики (НИР)

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | Формы текущего контроля |
|------------------|------------------------------------|--|--|
| 3 семестр | | | |
| 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 лаборатории (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. (2 часа) Всего 2 часа. | Дневник по практике |
| 3. | Работа над индивидуальным заданием | Самостоятельная работа над заданием Анализ задания. (34 часов.) Выполнение основных этапов задания (<i>наблюдения, измерения, расчеты</i>). (130 часов) Получение замечаний от руководителя, устранение недочетов в работе (30 часа). Обсуждение результатов с руководителем практики. | Дневник по практике |

| | | | |
|---------------------------|------------------------------------|--|--|
| | | (2 часа) Всего 196 часов. | |
| 4. | Заключительный этап | Подготовка, оформление и защита отчета по практике. (10 часов) Всего 10 часов. | Дневник по практике, отчет |
| Всего за 3 семестр | | | 216 часов зачет с оценкой |
| 4 семестр | | | |
| 5. | Подготовительный этап | Знакомство студентов с требованиями к выполнению работы, подготовке отчета, сроков предоставления отчёта. (2 часа) Инструктаж по технике безопасности, изучение структуры и деятельности лаборатории (предприятия), должностной инструкции. (6 часов) Всего 8 часов. | Дневник по практике, журнал по технике безопасности, иные документы предприятия. |
| 6. | Постановка задачи практики | Получение индивидуального задания от руководителя практики. (4 часа) Всего 4 часа. | Дневник по практике |
| 7. | Работа над индивидуальным заданием | Самостоятельная работа над заданием Анализ задания и литературных источников. (120 часов.) Выполнение основных этапов задания (<i>наблюдения, измерения, расчеты</i>). (340 часов) Получение замечаний от руководителя, устранение недочетов в работе. (30 часа). Обсуждение результатов с руководителем практики. (2 часа) Всего 492 часов. | Дневник по практике |
| 8. | Заключительный этап | Подготовка, оформление и защита отчета по практике. (36 часов) Всего 36 часов. | Дневник по практике, отчет |
| Всего за 4 семестр | | | 540 часов зачет с оценкой |

Содержание научно-исследовательской работы определяется руководителями программ подготовки магистров с учетом интересов и возможностей организаций, совместно с которыми она проводится.

При этом студент в условиях места выполнения научно-исследовательской работы:

- исследует ход, структуру и содержание работ по предмету исследования выпускной квалификационной работы;
- изучает опыт организации по использованию ресурсов объекта исследования;
- выполняет анализ, систематизацию и обобщение научной информации по теме исследований;
- проводит теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- осуществляет сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами.

Конкретное содержание научно-исследовательской работы магистранта планируется руководителем научно-исследовательской работы, а также руководителем подразделения организации, в котором она выполняется.

К концу научно-исследовательской работы магистрант составляет письменный отчет. В отчет целесообразно включить систематизированные сведения для составления литературного обзора по теме магистерской диссертации, а также полученные в ходе науч-

но-исследовательской работы данные по ее разработке.

Непосредственное руководство и контроль за выполнением плана научно-исследовательской работы студента осуществляется его научным руководителем.

Научный руководитель магистранта:

- согласовывает программу научно-исследовательской работы и календарные сроки ее проведения с научным руководителем научно-исследовательской работы;
- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы научно-исследовательской работы;
- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе студента в период научно-исследовательской работы с выдачей индивидуальных заданий, оказывает соответствующую консультационную помощь;
- согласовывает график проведения научно-исследовательской работы и осуществляет систематический контроль за ходом научно-исследовательской работы и работой студентов;
- оказывает помощь магистрантам по всем вопросам, связанным с прохождением научно-исследовательской работы и оформлением отчета;
- участвует в работе комиссии по защите отчетов студентов по НИР.

Магистрант при осуществлении научно-исследовательской работы получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением научно-исследовательской работы, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения научно-исследовательской работы.

Отчет по НИР, завизированный научным руководителем, представляется на кафедру.

Содержание практики на предприятии.

Студенты, находясь на производственной практике (НИР), должны:

- ознакомиться с объектами производства и средствами производства предприятия-места практики;
- ознакомиться с техническим заданием направленным как на разработку, так и исследование нового или модернизируемого устройства лазерной и оптической техники;
- ознакомиться с методиками и способами проведения испытаний макетов или опытных образцов новой техники;
- принять участие в эксплуатации действующих лазерных установок и средств измерения лазерной техники;
- ознакомиться с отделом технического контроля лазерного технологического процесса;
- ознакомиться с действующим стандартом предприятия и соответствующими службами направленными на повышение менеджмента качества предприятия-места практики.

Теоретические занятия

Руководитель практики от предприятия, где проводится производственная (производственно-технологическая) практика, организует теоретические занятия с показом производственной и научно-исследовательской базы с привлечением высококвалифицированных специалистов предприятия.

Теоретические занятия во время производственной (производственно-технологической) практики могут быть организованы по следующим темам:

1. Системе менеджмента качества предприятия.
2. Внедрение нового производственно-технологического процесса с привлечением автоматической системы управления технологическим процессом (АСУТП).
3. Нормативные документы на выпускаемую продукцию и технологические процессы.
4. Организация патентно-информационной службы.

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 предоставляет 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.

Производственная (производственно-технологическая) 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.

Оценка освоения компетенций отражается в оценочном листе (приложение 4), который выдается 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 поряд-

ке ликвидации академической задолженности во Владимирском государственном университете.

Документация по итогам практики хранится кафедре физики и прикладной математики.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Промежуточная аттестация проводится в виде зачёта с оценкой.

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

| | |
|------------------------------------|--|
| | <p>жить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 производственной 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 соответствии с программой производственной практики; – у студента сформированы на среднем уровне все компетенции, предусмотренные программой производственной практики; – студент способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики с некоторыми несущественными замечаниями; в ответе отсутствуют грубые ошибки и неточности. |
| <p>«Отлично»/ «зачтено»</p> | <ul style="list-style-type: none"> – студент полностью выполнил программу производственной практики; – 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 |

| | |
|--|---|
| | <p>практики;</p> <ul style="list-style-type: none">- студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики;- ошибки и неточности отсутствуют. |
|--|---|

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

| Коды компетенции и результаты освоения ООП Содержание компетенций* | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| <p>Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</p> <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 критерияльного 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 содержания аргументации содержательной стратегии решения проблемы на основе системного и междисциплинарных подходов. | <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>Не 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 критерияльного подхода. <p>Не 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 содержания аргументации содержательной стратегии решения проблемы на основе системного и междисциплинарных подходов. | <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 критерияльного 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 содержания аргументации содержательной стратегии решения проблемы на основе системного и междисциплинарных подходов. | <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 критерияльного 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 содержания аргументации содержательной стратегии решения проблемы на основе системного и междисциплинарных подходов. | <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 критерияльного 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 содержания аргументации содержательной стратегии решения проблемы на основе системного и междисциплинарных подходов. | |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| <p>на государственном языке РФ и на иностранном языке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. | <p>дарственном языке РФ и на иностранном языке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. | <p>дарственном языке РФ и на иностранном языке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. | <p>сиях на государственном языке РФ и на иностранном языке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. | <p>сиях на государственном языке РФ и на иностранном языке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. |
| <p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнотурные образы культуры в процессе межкультурного взаимодействия</p> | <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>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>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 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>Не 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>В большей степени 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 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>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности её совершенствования на основе самооценки</p> | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. <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 | <p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. <p>Частично знает:</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>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами. | <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. <p>Не знает:</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>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами. | <p>Полностью владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. <p>Полностью знает:</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>Полностью умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами. |

| | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|
| | <p>– навыками проведения математических и физических экспериментов в области профессиональной деятельности и анализа их результатов;</p> <p>– навыками использования средств автоматизации при проведении экспериментальных исследований.</p> | <p>– навыками проведения математических и физических экспериментов в области профессиональной деятельности и анализа их результатов;</p> <p>– навыками использования средств автоматизации при проведении экспериментальных исследований.</p> | <p>– навыками использования средств автоматизации при проведении экспериментальных исследований.</p> | <p>– навыками использования средств автоматизации при проведении экспериментальных исследований.</p> | <p>– навыками проведения математических и физических экспериментов в области профессиональной деятельности и анализа их результатов;</p> <p>– навыками использования средств автоматизации при проведении экспериментальных исследований.</p> |
| <p>ПК-3 Способен проводить расчёты для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающего элемента полупроводникового лазера</p> | <p>Знать:</p> <p>– расчётные соотношения и методики расчёта при конструировании излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> <p>Уметь:</p> <p>– определять набор необходимых требований и ограничений при конструировании излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> | <p>Не знает:</p> <p>– расчётные соотношения и методики расчёта при конструировании излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> | <p>Частично знает:</p> <p>– расчётные соотношения и методики расчёта при конструировании излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> | <p>В большей степени знает:</p> <p>– расчётные соотношения и методики расчёта при конструировании излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> | <p>Полностью знает:</p> <p>– расчётные соотношения и методики расчёта при конструировании излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> |
| | <p>Владеть:</p> <p>– навыками выполнения расчётов для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> | <p>Не владеет:</p> <p>– навыками выполнения расчётов для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> | <p>Частично владеет:</p> <p>– навыками выполнения расчётов для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> | <p>В большей степени владеет:</p> <p>– навыками выполнения расчётов для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> | <p>Полностью владеет:</p> <p>– навыками выполнения расчётов для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> |
| <p>ПК-4 Способен рассчитывать оптимальные параметры волоконного лазера и входящих в него компонентов</p> | <p>Знать:</p> <p>– области применения, принципы действия, компоненты и типичные выходные характеристики волоконных лазеров.</p> <p>Уметь:</p> <p>– анализировать возможные области применения воло-</p> | <p>Не знает:</p> <p>– области применения, принципы действия, компоненты и типичные выходные характеристики волоконных лазеров.</p> | <p>Частично знает:</p> <p>– области применения, принципы действия, компоненты и типичные выходные характеристики волоконных лазеров.</p> | <p>В большей степени знает:</p> <p>– области применения, принципы действия, компоненты и типичные выходные характеристики волоконных лазеров.</p> | <p>Полностью знает:</p> <p>– области применения, принципы действия, компоненты и типичные выходные характеристики волоконных лазеров.</p> |

| | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|
| | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать элементы лазерных систем на основе наноструктурированных материалов; – анализировать свойства и характеристики наноструктурированных материалов, в том числе с использованием методов математического моделирования. | <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать элементы лазерных систем на основе наноструктурированных материалов; – анализировать свойства и характеристики наноструктурированных материалов, в том числе с использованием методов математического моделирования. | <p>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать элементы лазерных систем на основе наноструктурированных материалов; – анализировать свойства и характеристики наноструктурированных материалов, в том числе с использованием методов математического моделирования. | <p>В большей степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать элементы лазерных систем на основе наноструктурированных материалов; – анализировать свойства и характеристики наноструктурированных материалов, в том числе с использованием методов математического моделирования. | <p>Полностью умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать элементы лазерных систем на основе наноструктурированных материалов; – анализировать свойства и характеристики наноструктурированных материалов, в том числе с использованием методов математического моделирования. |
| <p>ПК-7 Способен проектировать системы транспортировки и наведения лазерного излучения</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы функционирования электронных компонентов, использующихся в системах управления лазерами; – физические принципы, лежащие в основе процессов, протекающих при распространении лазерного излучения через вещество; – основные принципы проектирования систем транспортировки лазерного излучения. | <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы функционирования электронных компонентов, использующихся в системах управления лазерами; – физические принципы, лежащие в основе процессов, протекающих при распространении лазерного излучения через вещество; – основные принципы проектирования систем транспортировки лазерного излучения. | <p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы функционирования электронных компонентов, использующихся в системах управления лазерами; – физические принципы, лежащие в основе процессов, протекающих при распространении лазерного излучения через вещество; – основные принципы проектирования систем транспортировки лазерного излучения. | <p>В большей степени знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы функционирования электронных компонентов, использующихся в системах управления лазерами; – физические принципы, лежащие в основе процессов, протекающих при распространении лазерного излучения через вещество; – основные принципы проектирования систем транспортировки лазерного излучения. | <p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы функционирования электронных компонентов, использующихся в системах управления лазерами; – физические принципы, лежащие в основе процессов, протекающих при распространении лазерного излучения через вещество; – основные принципы проектирования систем транспортировки лазерного излучения. |
| | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать электронные модули управления лазерными системами; – моделировать процессы эво- | <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать электронные модули управления лазерными системами; – моделировать процессы эво- | <p>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать электронные модули управления лазерными системами; – моделировать процессы эво- | <p>В большей степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать электронные модули управления лазерными системами; – моделировать процессы эво- | <p>Полностью умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать электронные модули управления лазерными системами; – моделировать процессы эво- |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|
| | <p>эволюции лазерного излучения при его генерации и транспортировке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать конструктивные элементы систем транспортировки и наведения лазерного излучения. | <p>люции лазерного излучения при его генерации и транспортировке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать конструктивные элементы систем транспортировки и наведения лазерного излучения. | <p>люции лазерного излучения при его генерации и транспортировке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать конструктивные элементы систем транспортировки и наведения лазерного излучения. | <p>люции лазерного излучения при его генерации и транспортировке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать конструктивные элементы систем транспортировки и наведения лазерного излучения. | <p>люции лазерного излучения при его генерации и транспортировке;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать конструктивные элементы систем транспортировки и наведения лазерного излучения. |
| <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки и конструирования электронных модулей; – способностью составлять и оперировать математическими моделями распространения лазерного излучения; – навыками проектировки систем транспортировки и наведения лазерного излучения. | <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки и конструирования электронных модулей; – способностью составлять и оперировать математическими моделями распространения лазерного излучения; – навыками проектировки систем транспортировки и наведения лазерного излучения. | <p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки и конструирования электронных модулей; – способностью составлять и оперировать математическими моделями распространения лазерного излучения; – навыками проектировки систем транспортировки и наведения лазерного излучения. | <p>В большей степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки и конструирования электронных модулей; – способностью составлять и оперировать математическими моделями распространения лазерного излучения; – навыками проектировки систем транспортировки и наведения лазерного излучения. | <p>Полностью владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки и конструирования электронных модулей; – способностью составлять и оперировать математическими моделями распространения лазерного излучения; – навыками проектировки систем транспортировки и наведения лазерного излучения. | |

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

Проведение производственной (производственно-технологической) 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

а) основная литература:

1. Аракелян, С.М. Введение в фемтонофотонику: фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов: учебное пособие / С.М. Аракелян, А.О. Кучерик, В.Г. Прокошев, В.Г. Рау, А.Г. Сергеев. – М: Логос, 2015. – 774 с. – ISBN 978-5-98704-812-2. – 248 экз. библиотека ВлГУ.

2. Физика конденсированного состояния [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Учебник для высшей школы). - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329601.html>

3. Гриднев, С.А. Нелинейные явления в нано- и микрогетерогенных системах [Электронный ресурс] / С.А. Гриднев, Ю.Е. Калинин, А.В. Ситников, О.В. Стогней. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 355 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Нанотехнологии). - Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-9963-2634-1

4. Порядок прохождения и организации практик. Направление 12.04.05 "Лазерная техника и лазерные технологии": метод. указания / Владим. гос. ун-т; сост. А.А.Заякин, Е.В.Хмельницкая; – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2016. – 31 с.

б) дополнительная литература:

1. Белов Н.П. Физические основы квантовой электроники [Электронный ресурс] / Белов Н.П., Шерстобитова А.С., Яськов А.Д.- Электрон.текстовые данные.- СПб.: Университет ИТМО, 2014.- 65 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65346.html>
2. Вакс Е.Д. Практика прецизионной лазерной обработки/ Вакс Е.Д., Миленский М.Н., Сапрыкин Л.Г.— М.: Техносфера, 2013.— 710 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26901>
3. Шангина Л.И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шангина Л.И. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 301 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13939>. - ЭБС «IPRbooks».
4. Физика твердого тела для инженеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Гуртов В.А., Осауленко Р.Н. - Издание 2-е, доп. - М. : Техносфера, 2012. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363271.html>
5. Лазеры в микроэлектронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Е. Малов, И.Н. Шиганов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0558.html
6. Лазеры ультрокоротких импульсов и их применения: Учебное пособие / П.Г. Крюков. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 248 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-91559-091-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365088>

в) периодические издания:

1. Научный журнал «Квантовая электроника». Архив номеров. Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/qe/archive>.
2. Научно-технический журнал «Оптический журнал». Архив номеров. Режим доступа: <http://opticjournal.ru/emags.html>.
3. Научно-технический журнал «Фотоника». Архив номеров. Режим доступа: <http://www.photonics.su/>.
4. Журнал «Успехи физических наук» Архив номеров. Режим доступа: <http://ufn.ru/ru/articles/>.
5. Журнал «Письма в Журнал технической физики» Архив номеров. Режим доступа: <http://journals.ioffe.ru/journals/4>.

г) Интернет-ресурсы:

- Лазерный портал. Режим доступа: <http://www.laserportal.ru/>
- Лазерная ассоциация. Режим доступа: <http://www.cislaser.com>
- Exponenta.ru. Образовательный математический сайт. - Режим доступа: <http://exponenta.ru/>
- Сайт ООО «Интегрированные Технологии» - Режим доступа: <http://intechlaser.ru/>
- Сайт института проблем лазерных и информационных технологий - Режим доступа: <http://www.laser.ru>

14. Материально-техническое обеспечение практики

Для прохождения производственной (производственно-технологической) практики используется оборудование учебно-научных лабораторий кафедры Физико-информационных технологий ВлГУ. Лекционные аудитории, оснащённые мультимедийным оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением. Специализированные учебно-

научные лаборатории лазерной техники и лазерных технологий с современным оборудованием: лаборатория фотоники и оптоинформатики; учебно-научная лаборатория лазерной стереолитографии; учебно-научная лаборатория растровой электронной микроскопии; учебно-научная лаборатория лазерной техники и лазерных технологий; лаборатория нанотехнологий и зондовой микроскопии; учебно-научная лаборатория фемтосекундной лазерной техники; учебно-научная лаборатория рентгеновской дифрактометрии и спектроскопии; учебно-научная лаборатория лазерной диагностики и фемтосекундной лазерной техники; учебно-научная лаборатория углеродных наноматериалов.

Для прохождения производственной (производственно-технологической) практики используется так же оборудование развивающих и использующих лазерную технику и лазерные технологии предприятий, научно-исследовательских организаций и научно-образовательных центров, в которые направлены студенты.

Проведение процедуры защиты отчета по производственной (производственно-технологической) практике осуществляется в аудиториях кафедры ФиПМ, оборудованных ПК и проектором.

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 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии», профиль (программа) подготовки «Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы».

Автор (ы) к.ф.-м.н. Антипов А.А. 

Рецензент (ы) Ген директор ООО «ВладИнТех» Осипов А.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 1 от 02 сентября 2019 года

Заведующий кафедрой _____

(ФИО, подпись)

Аракелян С.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Протокол № 1 от 02 сентября 2019 года

Председатель комиссии _____

(ФИО, подпись)

Аракелян С.М.

**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.