

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
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

_____ К.С. Хорьков

_____ 30 августа 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
научно-исследовательская работа
(наименование типа практики)

направление подготовки

12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

(код и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) подготовки

Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2022

Вид практики – Производственная (научно-исследовательская работа)

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 компетенций в соответствии с основной образовательной программой.

2. Задачи производственной 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 производственной практики

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 установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код компетенции/ индикатора достижения компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции / индикатора достижения компетенции)	Перечень планируемых результатов при прохождении практики
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуа-	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Знать: <ul style="list-style-type: none">• принципы системного подхода при анализе проблемных ситуаций;• основные проблемы и тенденции раз-

<p>ций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	<p>вития области профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы научного познания. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • описывать проблемную ситуацию как систему; • определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; • создавать аналитические обзоры по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыки использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области; • навыки разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта, принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности.</p> <p>УК-2.2. Умеет разрабатывать концепцию проекта, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>УК-2.3 Владеет навыками составления плана реализации проекта и контроля его выполнения.</p>	<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..
<p>УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Знает методы управления и организации командной работы, основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2. Умеет разрабатывать командную стратегию, организовывать работу коллектива, разрабаты-</p>	<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 дей-

	<p>вать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту.</p> <p>УК-3.3. Владеет навыками постановки цели в условиях командной работы, способами управления командной работой в решении поставленных задач, навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.</p>	<p>ствий.</p> <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.
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках.</p> <p>УК-4.2. Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-4.3. Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • писать, переводить (письменно) и редактировать различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.); • представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыки аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и на иностранном языке; • навыки ведения деловой переписки на русском и иностранном языках.
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества, правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.</p> <p>УК-5.2. Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества, анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>УК-5.3. Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия в ходе решения задач профессиональной деятельности.</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>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыки создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
<p>УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совер-</p>	<p>УК-6.1. Знает основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей профессиональной деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2. Умеет планировать само-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; • способы повышения профессиональ-

<p>шенствования на основе самооценки</p>	<p>стоятельную деятельность в решении профессиональных задач, подвергать критическому анализу сделанную работу, находить и использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. УК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p>	<p>ного уровня. 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"> навыки определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития.
<p>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</p>	<p>ОПК-1.1. Знает современную научную картину мира, правовые основы охраны объектов исследования, 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. ОПК-1.2. Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблемы, применять актуальную нормативную документацию в области профессиональной деятельности, выбирать и использовать адекватные поставленной задаче методы её решения, работать с записями по качеству. ОПК-1.3. Владеет навыками формулирования целей и задач исследований и разработок с учётом сложившихся норм и традиций научного познания мира, оценки патентоспособности технических и художественно-конструкторских решений, 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.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыки оценки патентоспособности вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений; навыки систематизации и анализа отобранной документации в области научных исследований и защиты интеллектуальной собственности; навыки 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; навыки формулирования целей и задач исследований и разработок с учётом сложившихся норм и традиций научного

<p>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</p>	<p>ОПК-2.1. Знает актуальную нормативную документацию в области профессиональной деятельности, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, 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.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники, 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, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности в области оптических и лазерных исследований.</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками оформления отчёта о патентных исследованиях, составления планов проведения исследований и разработок, организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, в том числе на иностранном языке, навыками сбора, обработки, анализа и обобщения и представления научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.</p>	<p>познания мира.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники; • определять показатели технического уровня объекта техники и (или) результатов научных исследований в области информационных технологий; • 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"> • навыки оформления отчёта о патентных исследованиях; • навыки составления планов проведения исследований и разработок; • навыки организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, в том числе на иностранном языке; • навыки сбора, обработки, анализа и обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; • навыки составления отчётов по теме или по результатам проведённых исследований; • навыки публичного представления и
---	---	--

<p>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>	<p>ОПК-3.1. Знает 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> <p>ОПК-3.2. Умеет 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> <p>ОПК-3.3. Владеет навыками предварительной оценки по различным критериям и сравнения альтернатив при выборе информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности, а также навыками использования междисциплинарных знаний при решении инженерных и научных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>защиты полученных результатов интеллектуальной деятельности.</p> <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"> • навыки предварительной оценки по различным критериям и сравнения альтернатив при выборе информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности; • навыки использования междисциплинарных знаний при решении инженерных и научных задач в области профессиональной деятельности.
<p>ПК-1. Способен анализировать научно-техническую проблему, формулировать цель, задачи и план научного исследования в области лазерной техники и технологий</p>	<p>ПК-1.1. Знает 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> <p>ПК-1.2. Умеет определять актуальность планируемых научных исследований на основе анализа источников научно-технической информации в области лазерной техники и лазерных технологий.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками составления описания планируемого научного исследования, использования междисциплинарного подхода при анализе научно-технической проблемы и планировании исследований в области лазерной техники и лазерных технологий.</p>	<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"> • навыки составления описания планируемого научного исследования; • навыки использования междисциплинарного подхода при анализе научно-технической проблемы и планировании исследований в области лазерной техники и лазерных технологий.

<p>ПК-2. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования лазерной техники, лазерных опико-электронных приборов и систем</p>	<p>ПК-2.1. Знает методы и средства теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности с учётом требований безопасности.</p> <p>ПК-2.2. Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования в области лазерной техники и лазерных технологий.</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками целенаправленного планирования, проведения математических и физических экспериментов в области профессиональной деятельности и анализа их результатов, в том числе с использованием средств автоматизации.</p>	<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 опико-электронных приборов и систем. <p>Уметь:</p> <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"> • навыки целенаправленного планирования экспериментов; • проведения математических и физических экспериментов в области профессиональной деятельности и анализа их результатов; • навыки использования средств автоматизации при проведении экспериментальных исследований.
<p>ПК-3. Способен проводить расчёты для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающего элемента полупроводникового лазера</p>	<p>ПК-3.1. Знает расчётные соотношения и методики расчёта при конструировании излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> <p>ПК-3.2. Умеет определять набор необходимых требований и ограничений при конструировании излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками выполнения расчётов для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающих элементов полупроводниковых лазеров и вспомогательных систем.</p>	<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.
<p>ПК-4. Способен рассчитывать отдельные параметры волоконного лазера и входящих в него компонентов</p>	<p>ПК-4.1. Знает области применения, принципы действия, компоненты и типичные выходные характеристики волоконных лазеров.</p> <p>ПК-4.2. Умеет анализировать возможные области применения волоконного лазера в зависимости от его характеристик.</p> <p>ПК-4.3. Владеет базовыми навыками расчёта параметров волоконного</p>	<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 воло-

	лазера и параметров входящих в него компонентов, а также анализа конкурентоспособности разрабатываемых лазерных систем.	конных лазерных систем и входящих в них компонентов. Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыки анализа конкурентоспособности разрабатываемых лазерных систем; • навыки расчёта параметров волоконного лазера и параметров входящих в него компонентов.
ПК-5. Способен разрабатывать элементы (в том числе активные) лазерных систем на основе наноструктурированных материалов	<p>ПК-5.1. Знает основные физические принципы функционирования лазерных элементов, изготовленных на основе наноструктурированных материалов.</p> <p>ПК-5.2. Умеет разрабатывать элементы лазерных систем на основе наноструктурированных материалов, анализировать свойства и характеристики наноструктурированных материалов, в том числе с использованием методов математического моделирования.</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками конструирования активных элементов лазерных систем, выполненных из наноструктурированных материалов, а также выполнения сравнительной оценки наноструктурированных материалов при планировании их использования в лазерных системах.</p>	<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"> • навыки конструирования активных элементов лазерных систем, выполненных из наноструктурированных материалов; • навыки выполнения сравнительной оценки наноструктурированных материалов при планировании их использования в лазерных системах.

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

Производственная практика (НИР) относится к блоку Б.2 Практики в соответствии с ФГОС ВО по направлению 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии».

Объем производственной практики (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.

Практика проводится в 3 и 4 семестрах.

7. Структура и содержание практики производственной (производственно-технологической)

№ 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	<p>Знакомство студентов с требованиями к выполнению работы, подготовке отчета, сроков предоставления отчёта. (2 часа)</p> <p>Инструктаж по технике безопасности, изучение структуры и деятельности лаборатории (предприятия), должностной инструкции. (6 часов)</p> <p>Всего 8 часов.</p>	<p>Дневник по практике, журнал по технике безопасности, иные документы предприятия.</p>

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. (2 часа) Всего 196 часов.	Дневник по практике
4.	Заключительный этап	Подготовка, оформление и защита отчета по практике. (10 часов) Всего 10 часов.	Дневник по практике, 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 отчета. (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

Теоретические занятия

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

Теоретические занятия во время 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.

8. 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:

1. задания на практику (Приложение 3);
2. отчета (Приложение 1 и 2);
3. дневника с отзывов руководителя практики от предприятия;
4. оценочного листа (Приложение 4), который выдается студенту руководителем практики от университета.

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

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 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.

Оценка освоения компетенций отражается в **оценочном** листе в соответствии с приложением 5,

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.

Документация по итогам практики хранится кафедре физики и прикладной математики.

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

Проведение 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/>

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

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ Наличие в электронной библиотеке ВлГУ (дата обращения)
Основная литература		
1. Богданов А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение: учебное пособие для вузов / А. В. Богданов, Ю. В. Голубенко. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 236 с. – ISBN 978-5-8114-8771-4.	2021	https://e.lanbook.com/book/180816
2. Пойзнер Б.Н. Физические основы лазерной техники: учебное пособие / Б.Н. Пойзнер. – 2-е изд., доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 160 с. – (Высшее образование: Магистратура). – DOI 10.12737/textbook_592d268c487362.64807642. – ISBN 978-5-16-012817-7. - Текст: электронный.	2021	https://znanium.com/catalog/product/1214884
3. Кириллов Г.А. Пособие по физике лазеров: учебное пособие / Г.А. Кириллов, Н.Г. Захаров. – Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2020. – 236 с. – ISBN 978-5-9515-0453-1. – Текст: электронный.	2020	https://znanium.com/catalog/product/1230851
4. Введение в фемтонанопотонику: фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов: учебное пособие / С.М. Аракелян, А.О. Кучерик, В.Г. Прокошев [и др.]; под общ. ред. С.М. Аракеяна. – Москва: Логос, 2020. – 744 с. – ISBN 978-5-98704-812-2. - Текст: электронный.	2020	https://znanium.com/catalog/product/1211606
Дополнительная литература		
1. Локтионов Е. Ю. Измерение порога оптического пробоя прозрачных диэлектриков под действием импульсов лазерного излучения: учебно-методическое пособие / Е. Ю. Локтионов, В. Д. Телех. – 2-е изд. – Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2019. – 24 с. – ISBN 978-5-7038-5118-0. – Текст: электронный.	2019	https://www.iprbookshop.ru/110623
2. Либенсон М. Н. Взаимодействие лазерного излучения с веществом (силовая оптика). Часть I. Поглощение лазерного излучения в твердых телах: учебное пособие / М. Н. Либенсон, Е. Б. Яковлев, Г. Д. Шандыбина; под редакцией В. П. Вейко. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – 130 с. – Текст: электронный.	2015	https://www.iprbookshop.ru/65819
3. Латыев С.М. Основы конструирования оптико-электронных приборов и систем. Сборник задач: учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Основы конструирования оптико-электронных приборов и систем» / Латыев С.М., Иванов А.Н.. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – 57 с. – Текст: электронный.	2015	https://www.iprbookshop.ru/68676
4. Либенсон М. Н. Взаимодействие лазерного излучения с веществом (силовая оптика). Часть II. Лазерный нагрев и разрушение материалов: учебное пособие / М. Н. Либенсон, Е. Б. Яковлев, Г. Д. Шандыбина; под редакцией В. П. Вейко. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2014. – 181 с. – Текст: электронный.	2014	https://www.iprbookshop.ru/65820
5. Федоров Б.М. Технология и оборудование лазерной обработки. Часть 2: методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология лазерной обработки» / Федоров Б.М., Смирнова Н.А.. – Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. – 36 с. – ISBN 978-5-7038-3831-0. – Текст: электронный.	2014	https://www.iprbookshop.ru/31648

11. Материально-техническое обеспечение практики.

Для прохождения производственной (производственно-технологической) практики используется оборудование учебно-научных лабораторий кафедры ФиПМ 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.

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

Рабочую программу составил зав.баз.каф. ЛСиК Антипов А.А.

(ФИО, должность, подпись)

Рецензент

Генеральный директор ООО «ВладИнТех»

(место работы, должность, ФИО, подпись) А.В. Осипов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол №1 от 30.08.2022 года

И.о. заведующего кафедрой

(ФИО, подпись)

С.И. Абрахин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Протокол №1 от 30.08.2022 года

Председатель комиссии

(ФИО, подпись)

С.И. Абрахин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

(научно-исследовательская работа)

Выполнил:

студент _____
группа _____

Принял:

Руководитель от ВлГУ

должность _____
И.О. Фамилия _____

Владимир 20__

Индивидуальное задание на практику

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

З А Д А Н И Е

на производственную практику (научно-исследовательская работа)

студента _____
 (фамилия, имя, отчество)

1 курса, направления 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

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 (научно-исследовательская работа) практики по направлению подготовки 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Наименование профильной организации _____

Студент _____

(Фамилия, И. О.)

Институт прикладной математики, физики и информатики

Группа _____ Курс _____ Кафедра ФиПМ

Оценочный материал

ОБЩАЯ ОЦЕНКА			Оценка			
<i>(отмечается руководителем практики от профильной организации знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)</i>			5	4	3	2
1	Уровень подготовленности студента к прохождению практики					
2	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи					
3	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике					
4	Инициативность					
5	Оценка трудовой дисциплины					
6	Оценка уровня выполнения индивидуальных заданий					
	№ по ФГОС	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ	Оценка			
			5	4	3	2
Универсальные компетенции	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели				
	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия				
	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия				
	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки				
Обще-профессиональные компетенции	ОПК-1	Способен 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				
	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				
	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				
Профессиональные компетенции	ПК-1	Способен анализировать научно-техническую проблему, формулировать цель, задачи и план научного исследования в области лазерной техники и технологий				
	ПК-2	Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем				

ПК3	Способен проводить расчёты для определения необходимых требований к параметрам гетероструктуры и конструкции излучающего элемента полупроводникового лазера				
ПК-4	Способен рассчитывать отдельные параметры волоконного лазера и входящих в него компонентов				
ПК-5	Способен разрабатывать элементы (в том числе активные) лазерных систем на основе наноструктурированных материалов				
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА (определяется средним значением оценок по всем пунктам)					

Замечания и пожелания

Руководитель практики

от университета _____

Руководитель практики

от профильной организации _____

(число и подпись)

(расшифровка подписи)

М.П.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Промежуточная аттестация проводится в виде зачёта с оценкой.

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 изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи; – студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики; – студент защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики, однако к отчету были замечания, в ответе имеются грубые ошибки (не более 2-х) и неточности.
«Хорошо» / «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – студент по большей части выполнил программу 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.

«Отлично»/ «зачтено»	<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 практики;– 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

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

его жизненного цикла	<p>сиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>нальной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – отечественные и международные стандарты по качеству. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; – формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. 	<p>ной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – отечественные и международные стандарты по качеству. <p>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; – формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. 	<p>ной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – отечественные и международные стандарты по качеству. <p>В большей степени умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; – формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. 	<p>нальной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – отечественные и международные стандарты по качеству. <p>Полностью умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявлять резервы и разрабатывать меры по обеспечению режима ресурсоэффективности при выполнении проекта; – формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команд, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; – навыками организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; – навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; – навыками организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; – навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п. 	<p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; – навыками организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; – навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п. 	<p>В большей степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; – навыками организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; – навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п. 	<p>Полностью владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления; – навыками организации и координации работы участников проекта и планирования последовательности шагов для достижения результата; – навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на конференциях, семинарах и т.п.

	<p>ствий.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организации и руководства работой команд; – навыками корректировки своих действий в социальной и профессиональной деятельности с учётом особенностей поведения и мнений людей, с которыми осуществляется взаимодействие. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организации и руководства работой команд; – навыками корректировки своих действий в социальной и профессиональной деятельности с учётом особенностей поведения и мнений людей, с которыми осуществляется взаимодействие. 	<p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организации и руководства работой команд; – навыками корректировки своих действий в социальной и профессиональной деятельности с учётом особенностей поведения и мнений людей, с которыми осуществляется взаимодействие. 	<p>В большей степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организации и руководства работой команд; – навыками корректировки своих действий в социальной и профессиональной деятельности с учётом особенностей поведения и мнений людей, с которыми осуществляется взаимодействие. 	<p>Полностью владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организации и руководства работой команд; – навыками корректировки своих действий в социальной и профессиональной деятельности с учётом особенностей поведения и мнений людей, с которыми осуществляется взаимодействие.
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. 	<p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. 	<p>В большей степени знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. 	<p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и способы академического и профессионального взаимодействия; традиции и особенности ведения деловой переписки на русском и иностранном языках.
	<p>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>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – писать, переводить (письменно) и редактировать различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.); – представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях. 	<p>Частично умеет:</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>В большей степени умеет:</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>Полностью умеет:</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. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и на иностранном языке; – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. 	<p>Частично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и на иностранном языке; – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. 	<p>В большей степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и на иностранном языке; – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. 	<p>Полностью владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками аргументированного и конструктивного отстаивания своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и на иностранном языке; – навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках.
<p>УК-5 Способен</p>	<p>Знать:</p>	<p>Не знает:</p>	<p>Частично знает:</p>	<p>В большей степени знает:</p>	<p>Полностью знает:</p>

<p>анализировать и учитывать различия в образе культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>– общечеловеческие моральные и этические нормы; – причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p> <p>Владеть: – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>– общечеловеческие моральные и этические нормы; – причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности.</p> <p>Не умеет: – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p>	<p>– общечеловеческие моральные и этические нормы; – причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности.</p> <p>Частично умеет: – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p> <p>Частично владеет: – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>– общечеловеческие моральные и этические нормы; – причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности.</p> <p>В большей степени умеет: – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p> <p>В большей степени владеет: – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>– общечеловеческие моральные и этические нормы; – причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей, в том числе в рамках профессиональной деятельности.</p> <p>Полностью умеет: – адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p> <p>Полностью владеет: – навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности её совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Знать: – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; – способы повышения профессионального уровня.</p> <p>Уметь: – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p> <p>Владеть: – навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития.</p>	<p>Не знает: – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; – способы повышения профессионального уровня.</p> <p>Не умеет: – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p> <p>Не владеет: – навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития.</p>	<p>Частично знает: – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; – способы повышения профессионального уровня.</p> <p>Частично умеет: – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p> <p>Частично владеет: – навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития.</p>	<p>В большей степени знает: – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; – способы повышения профессионального уровня.</p> <p>В большей степени умеет: – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p> <p>В большей степени владеет: – навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития.</p>	<p>Полностью знает: – требования рынка труда в профессиональной области к уровню подготовки и способности самосовершенствования работников; – способы повышения профессионального уровня.</p> <p>Полностью умеет: – оценивать свою деятельность, соотносить цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p> <p>Полностью владеет: – навыками определения приоритетов своей деятельности, выстраивания и реализации траектории саморазвития.</p>
<p>ОПК-1 Способен представлять современную картину мира, выявлять есте-</p>	<p>Знать: – правовые основы охраны объектов исследования; – виды и формы охраняемых документов, их характери-</p>	<p>Не знает: – правовые основы охраны объектов исследования; – виды и формы охраняемых документов, их характери-</p>	<p>Частично знает: – правовые основы охраны объектов исследования; – виды и формы охраняемых документов, их характери-</p>	<p>В большей степени знает: – правовые основы охраны объектов исследования; – виды и формы охраняемых документов, их характери-</p>	<p>Полностью знает: – правовые основы охраны объектов исследования; – виды и формы охраняемых документов, их характери-</p>

<p>ственнонаучную сущность пробле- мы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффек- тивность выбора и методов правовой защиты результа- тов интеллектуаль- ной деятельности с учётом специфики исследований и разработки лазер- ной техники, опти- ческих материалов и лазерных техно- логий</p>	<p>стики; – особенности охраны объ- ектов интеллектуальной соб- ственности в области ла- зерной техники и лазерных технологий; – современные проблемы и специфику исследований и разработок в области ла- зерной техники, оптиче- ских материалов и лазер- ных технологий; – отечественные и междуна- родные стандарты по каче- ству и особенностям их применения в области ла- зерной техники и лазерных технологий; – современную научную картину мира.</p>	<p>стики; – особенности охраны объ- ектов интеллектуальной соб- ственности в области ла- зерной техники и лазерных технологий; – современные проблемы и специфику исследований и разработок в области ла- зерной техники, оптиче- ских материалов и лазер- ных технологий; – отечественные и междуна- родные стандарты по каче- ству и особенностям их применения в области ла- зерной техники и лазерных технологий; – современную научную кар- тину мира.</p>	<p>– особенности охраны объектов интеллектуальной собствен- ности в области лазерной тех- ники и лазерных технологий; – современные проблемы и спе- цифику исследований и разра- боток в области лазерной тех- ники, оптических материалов и лазерных технологий; – отечественные и междунаро- дные стандарты по качеству и особенности их применения в области лазерной техники и лазерных технологий; – современную научную карти- ну мира.</p>	<p>– особенности охраны объектов интеллектуальной собствен- ности в области лазерной техники и лазерных техноло- гий; – современные проблемы и специфику исследований и разработок в области лазер- ной техники, оптических ма- териалов и лазерных техноло- гий; – отечественные и междуна- родные стандарты по каче- ству и особенностям их при- менения в области лазерной техники и лазерных техноло- гий; – современную научную кар- тину мира.</p>	<p>стики; – особенности охраны объек- тов интеллектуальной соб- ственности в области лазер- ной техники и лазерных тех- нологий; – современные проблемы и специфику исследований и разработок в области лазер- ной техники, оптических ма- териалов и лазерных техно- логий; – отечественные и междуна- родные стандарты по каче- ству и особенностям их при- менения в области лазерной техники и лазерных техноло- гий; – современную научную кар- тину мира.</p>
<p>Уметь: – применять актуальную нормативную документа- цию в области профессио- нальной деятельности; – выбирать и использовать адекватные поставленной задаче методы её решения, в том числе нетрадицион- ные и использующие меж- дисциплинарные знания; – работать с записями по качеству; – выявлять естественнонауч- ную сущность проблемы.</p>	<p>Не владеет: – применять актуальную нор- мативную документацию в области профессиональной деятельности; – выбирать и использовать адекватные поставленной задаче методы её решения, в том числе нетрадиционные и использующие междисци- плинарные знания; – работать с записями по каче- ству; – выявлять естественнонауч- ную сущность проблемы.</p>	<p>Частично умеет: – применять актуальную норма- тивную документацию в обла- сти профессиональной дея- тельности; – выбирать и использовать адекватные поставленной за- даче методы её решения, в том числе нетрадиционные и ис- пользующие междисципли- нарные знания; – работать с записями по каче- ству; – выявлять естественнонаучную сущность проблемы.</p>	<p>В большей степени умеет: – применять актуальную нор- мативную документацию в области профессиональной деятельности; – выбирать и использовать адекватные поставленной за- даче методы её решения, в том числе нетрадиционные и использующие междисци- плинарные знания; – работать с записями по каче- ству; – выявлять естественнонауч- ную сущность проблемы.</p>	<p>Полностью умеет: – применять актуальную нор- мативную документацию в области профессиональной деятельности; – выбирать и использовать адекватные поставленной за- даче методы её решения, в том числе нетрадиционные и использующие междисци- плинарные знания; – работать с записями по каче- ству; – выявлять естественнонауч- ную сущность проблемы.</p>	<p>Полностью владеет: – навыками оценки патенто- способности вновь создан- ных технических и художе- ственно-конструкторских решений; – навыками систематизации и анализа отобранной доку- ментации в области научных исследований и защиты ин-</p>

	<p>деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования междисциплинарных знаний при решении инженерных и научных задач в области профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками использования междисциплинарных знаний при решении инженерных и научных задач в области профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками использования междисциплинарных знаний при решении инженерных и научных задач в области профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками использования междисциплинарных знаний при решении инженерных и научных задач в области профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками использования междисциплинарных знаний при решении инженерных и научных задач в области профессиональной деятельности.
<p>ПК-1 Способен анализировать научно-техническую проблему, формулировать цель, задачи и план научного исследования в области лазерной техники и технологий</p>	<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>Не знает:</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>Не умеет:</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>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – типовую структуру описания научного исследования на этапе его планирования; – примеры постановки задач научных исследований в области лазерной техники и лазерных технологий и в смежных областях. <p>Частично умеет:</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>В большей степени знает:</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>В большей степени умеет:</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>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – типовую структуру описания научного исследования на этапе его планирования; – примеры постановки задач научных исследований в области лазерной техники и лазерных технологий и в смежных областях. <p>Полностью умеет:</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>ПК-2 Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования лазерной</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы и средства измерений параметров лазерного излучения; – методы математического 	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы и средства измерений параметров лазерного излучения; – методы математического 	<p>Частично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы и средства измерений параметров лазерного излучения; – методы математического мо- 	<p>В большей степени знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы и средства измерений параметров лазерного излучения; – методы математического 	<p>Полностью знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы и средства измерений параметров лазерного излучения; – методы математического

