

**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» \_\_\_\_\_ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Производственная практика (преддипломная)  
(наименование типа практики)

**направление подготовки / специальность**

**12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии**  
(код и наименование направления подготовки)

**направленность (профиль) подготовки**

**Лазерные и квантовые технологии**  
(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир  
Год 2021

## Вид практики – производственная

### 1. Цели практики

Преддипломная практика студентов, обучающихся по направлению 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии», является одним из этапов научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической, организационно-управленческой профессиональной деятельности, позволяет студенту завершить выполнение выпускной квалификационной работы.

Основной целью преддипломной практики является освоение всех компетенций, предусмотренных программой практики, в том числе закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков, а также приобретение опыта оформления своих научных и производственно-технологических результатов.

### 2. Задачи преддипломной практики

Студенты, находясь на преддипломной практике, должны приобрести навыки по:

- проведению экспериментальных исследований на действующих научно-производственных установках;
- испытанию и наладке отдельных блоков и систем установок;
- применению современного программного обеспечения для решения задач научно-исследовательского характера.

### 3. Способы проведения

Стационарная и выездная.

### 4. Формы проведения

Преддипломная практика проводится по периодам проведения практик путем чередования в учебном графике периодов теоретического обучения и практики.

### 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	<b>Знания:</b> - базовые принципы системного анализа; - правила составления аналитических документов; - правила оформления ссылок на библиографические описания; - основные философские понятия и теории, связанные с описанием устройства окружающего мира, а также их связь с законами и принципами развития, формулируемыми общественногуманитарными, естественными и техническими науками; <b>Умения:</b> - выделять базовые составляющие задачи; - осуществлять декомпозицию задачи; - соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; - формулировать альтернативные подходы к решению задач в рамках выбранных видов профессиональной деятельности, в том числе на основе обобщения законов и методов различных наук, результатов из информационных источников; <b>Навыки:</b> - опыт использования индуктивного и дедуктивного подходов к решению задач; - практический опыт работы с информационными источниками; - навыки использования диалектического метода познания при анализе и синтезе информации различной природы и в различном контексте.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	<b>Знания:</b> - общие принципы проектного подхода к решению задач; - необходимые для осуществления профессиональной деятельности

<p>поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>правовые нормы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методики планирования проектной работы;</li> <li>-методики оценки ресурсоёмкости проекта, ограничений и рисков его выполнения;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-формулировать позволяющие достичь цели проекта взаимосвязанные задачи;</li> <li>-определять достижимые ожидаемые результаты решения поставленных задач;</li> <li>-интерпретировать и учитывать правовые нормы с учётом специфики проекта;</li> <li>-оценивать имеющиеся материальные и нематериальные ресурсы и ограничения;</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-практический опыт реализации проекта взаимосвязанных задач;</li> <li>-опыт работы с правовыми информационными системами;</li> <li>-опыт реализации проекта в условиях технических, организационных и ресурсных ограничений.</li> </ul>
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.</p> <p>УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.</p> <p>УК-3.3. Владеет практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-история, причины и пути социализации личности и социального взаимодействия;</li> <li>-модели командной работы, распределения ролей;</li> <li>-примеры командного сотрудничества в различных областях в торической ретроспективе;</li> <li>-общие принципы (методы, средства) организации команды взаимодействия;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-анализировать социальную среду, с которой осуществляется взаимодействие, выявлять особенности коммуникации с её представителями;</li> <li>-определять свою роль в команде, участвовать в распределении ролей;</li> <li>-обмениваться информацией, знаниями и опытом с членами команды;</li> <li>-представлять результаты командной работы;</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-опыт коммуникации с представителями нескольких категорий групп людей;</li> <li>-навыки реализации своей роли в команде;</li> <li>-навыки решения практических задач в рамках командной работы.</li> </ul>
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.3. Владеет навыками составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках.</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-литературная форма государственного языка РФ;</li> <li>-основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке;</li> <li>-требования к деловой коммуникации;</li> <li>-правила грамматики, нормы употребления лексики и фонетика государственного и иностранного языков в объёме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов;</li> <li>-основная терминология выбранных областей профессионала деятельности на иностранном языке;</li> <li>-общие требования, правила и ограничения публичных выступлений;</li> <li>-функциональные стили и жанры государственного языка РФ;</li> <li>-функциональные стили и жанры иностранного языка;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выражать свои мысли на государственном языке в ситуации деловой коммуникации;</li> <li>-выражать свои мысли на иностранном языке в условиях деловой коммуникации;</li> <li>-вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм;</li> <li>-выбирать вспомогательные средства (словари, справочники, стемы автоматизированного перевода и др.) для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственный и обратно;</li> <li>-создавать презентационные материалы на государственном и иностранном языках;</li> <li>-составлять план выступления, продумывать предполагаемые вопросы;</li> <li>-определять функциональную принадлежность и жанр заданного текста на государственном и иностранном языках;</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыки делового общения на государственном языке РФ с использованием вербальных и невербальных средств;</li> <li>-навыки делового общения на иностранном языке с использованием вербальных и невербальных средств;</li> <li>-навыки перевода профессиональных текстов с иностранного на государственный язык и обратно.</li> <li>-опыт публичного выступления, представления материалов по заданной теме на государственном и иностранном языках;</li> <li>-опыт составления текстов разных функциональных стилей и жанров на государственном и иностранном языках.</li> </ul>
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстра-</p>	<p>УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные понятия и законы экономики, методы экономического планирования;</li> </ul>

<p>ивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития, самообучения.</p> <p>УК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.</p>	<p>-основные закономерности и требования рынка труда;</p> <p>-основные тенденции развития области профессиональной деятельности;</p> <p>-основные принципы и методы личностного и профессионального развития;</p> <p>-основные источники информации (в том числе на иностранном языке) и способы приобретения знаний и навыков в области профессиональной деятельности и смежных областях;</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>-оценивать производительность труда;</p> <p>-рассчитывать себестоимость продукции в области профессиональной деятельности;</p> <p>-формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности;</p> <p>-работать с различными источниками информации (в том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков;</p> <p><b>Навыки:</b></p> <p>-навыки оценки любых действий в области профессиональной деятельности с экономической точки зрения;</p> <p>-навыки планирования рабочего времени и времени на саморазвитие;</p> <p>-навыки самостоятельного приобретения новых знаний и навыков;</p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1. Знает причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.</p> <p>УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p><b>Знания:</b></p> <p>-основные виды и источники опасности на рабочем месте;</p> <p>-основные вредные для здоровья факторы, связанные с трудовой деятельностью;</p> <p>-основные профилактические меры для предотвращения чрезвычайных ситуаций в области профессиональной деятельности;</p> <p>-телефоны служб спасения;</p> <p>-правила безопасности при проведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных операций;</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>-выбирать средства индивидуальной и коллективной защиты на рабочем месте, а также способы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда;</p> <p>-выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;</p> <p>-адекватно действовать при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации, а также при ликвидации её последствий;</p> <p><b>Навыки:</b></p> <p>-навыки оценки рабочего места на предмет наличия вредных и опасных факторов и степени угрозы со стороны них здоровью и жизни работника;</p> <p>-опыт работы с документами службы по охране труда;</p> <p>-опыт участия в инструктаже по технике безопасности на рабочем.</p>
<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепромышленные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования, основные законы и методы общепромышленных дисциплин, основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет методами расчетов и проектирования, а также компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные законы естественных наук;</p> <p>-правила оформления чертежей и конструкторской документации;</p> <p>- методы математического анализа и моделирования;</p> <p>- основные законы и методы общепромышленных дисциплин;</p> <p>- понимать основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, лазерных технологических установок, а также оптических материалов и элементов;</p> <p>- основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации;</p> <p><b>Уметь</b> применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний;</p> <p>- методами и компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий.</p>
<p>ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>ОПК-2.1. Знает особенности правового регулирования профессиональной (в том числе интеллектуальной) деятельности, законодательство РФ в области охраны труда, моральные и социально-правовые ограничения общества, экономические основы производства и финансовой деятельности предприятия, основы экологии и экологического законодательства.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет составлять типовые контракты, выбирать режим правовой защиты результатов интеллектуальной дея-</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- законодательство РФ в области охраны труда;</p> <p>- нормы права и нормативно-правовые акты Российской Федерации;</p> <p>- моральные и социально-правовые ограничения общества;</p> <p>- особенности правового регулирования профессиональной деятельности;</p> <p>- основные законы и законодательные акты, связанные с интеллектуальной деятельностью;</p> <p>- экономические основы производства и финансовой деятельности предприятия;</p> <p>- основы экологии и экологического законодательства;</p> <p><b>Уметь:</b></p>

<p>технических объектов и процессов</p>	<p>тельности, использовать основные экономические категории и экономическую терминологию, оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности, навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности моральных и правовых норм, базовыми методами экономической оценки проектов различного рода в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять типовые контракты, обеспечивать правовую чистоту заключаемых договоров;</li> <li>- выбирать режим правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности;</li> <li>- использовать основные экономические категории и экономическую терминологию;</li> <li>- оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности, моральных и правовых норм;</li> <li>- основами рыночной экономики;</li> <li>- менеджментом инновационных проектов.</li> </ul>
<p>ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учётом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений</p>	<p>ОПК-3.1. Знает физические основы и принципы функционирования оптических квантовых генераторов, методы и средства лазерных измерений, принципы организации и проведения экспериментальных исследований. ОПК-3.2. Умеет проводить расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения, оценивать параметры выходного излучения, использовать лазерные контрольно-измерительные приборы для решения задач лазерной техники и лазерных технологий, анализировать функциональные и принципиальные схемы оптических контрольно-измерительных устройств, работать на основных измерительных оптических приборах, составлять схемы для проведения экспериментальных исследований, обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований. ОПК-3.3. Владеет навыками работы со средствами лазерных измерений, типовыми методиками выполнения лазерных измерений, обработки данных наблюдений и оценки погрешностей, методами и средствами измерения, проверки и контроля с использованием информационных систем.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы и принципы функционирования оптических квантовых генераторов;</li> <li>- методы и средства лазерных измерений;</li> <li>- принципы организации и проведения экспериментальных исследований;</li> <li>- предельные условия при постановке физического эксперимента;</li> <li>- числовые характеристики и распределения случайных величин;</li> <li>- оценку параметров распределений;</li> <li>- проверку статистических гипотез;</li> <li>- основы регрессионного анализа;</li> <li>- статистические методы;</li> <li>- методы системного анализа;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения, оценивать параметры выходного излучения;</li> <li>- использовать лазерные контрольно-измерительные приборы для решения задач лазерной техники и лазерных технологий;</li> <li>- анализировать функциональные и принципиальные схемы оптических контрольно-измерительных устройств;</li> <li>- работать на основных измерительных оптических приборах;</li> <li>- составлять схемы для проведения экспериментальных исследований;</li> <li>- обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы со средствами лазерных измерений;</li> <li>- типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик;</li> <li>- навыками выполнения измерений, обработки данных измерительных наблюдений, получения результатов измерений и оценки погрешностей;</li> <li>- современными методами и средствами измерения, проверки и контроля с использованием информационных систем.</li> </ul>
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1. Знает принципы работы и использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности, основные требования информационной безопасности. ОПК-4.2. Умеет осуществлять обоснованный выбор необходимых информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеет практическими навыками использования информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие понятия теории информации;</li> <li>- основные методы представления и обработки информации в современных ЭВМ;</li> <li>- методы настройки программных средств под конкретные условия задачи;</li> <li>- понимать принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями компьютера;</li> <li>- основные методы выполнения измерений в лазерном эксперименте с использованием информационных технологий;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;</li> <li>- составлять алгоритмы и программы для решения задач в области лазерной техники и лазерных технологий;</li> <li>- выполнять научные эксперименты в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств;</li> <li>- эффективно использовать информационные технологии при проведении экспериментов в области лазерных технологий и составлении отчета.</li> </ul> <p><b>Навыки владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными офисными пакетами, стандартными библиотеками;</li> <li>- навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;</li> <li>- основными приемами компьютерной обработки экспериментальных данных;</li> <li>- навыком реализации программы для управления сложными системами;</li> <li>- современными языками программирования при конструировании программ;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами структурного программирования, способами записи и документирования алгоритмов и программ, способами отладки и испытания программ.</li> </ul>
ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	<p>ОПК-5.1. Знает основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации, основные правила выполнения и чтения чертежей, принципы проектирования и конструирования оптических приборов и устройств.</p> <p>ОПК-5.2. Умеет применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации, выполнять и оформлять текстовые документы, разрабатывать структурные и функциональные схемы лазерных, оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</p> <p>ОПК-5.3. Владеет навыками составления спецификаций, в том числе с применением методов компьютерной графики, методами расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и оптических приборов в целом, навыками работы с пакетами программ компьютерного проектирования.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные стандарты единой системы конструкторской документации и единой системы проектной документации;</li> <li>- основные правила выполнения и чтения чертежей;</li> <li>- принципы проектирования и конструирования оптических приборов и устройств;</li> <li>- систему разработки и утверждения конструкторской документации;</li> <li>- порядок внесения изменений в конструкторскую документацию;</li> <li>- методы внедрения и освоения производства новых изделий;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;</li> <li>- выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости;</li> <li>- выполнять и оформлять текстовые документы;</li> <li>- применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;</li> <li>- разрабатывать структурные и функциональные схемы лазерных, оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления спецификаций, в том числе с применением методов компьютерной графики;</li> <li>- методами расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и оптических приборов в целом;</li> <li>- навыками работы с пакетами программ компьютерного проектирования.</li> </ul>
ПК-1. Способен анализировать задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем	<p>ПК-1.1. Знает принципы генерации излучения лазерами, элементную базу лазерной техники, основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-электронных приборов и оборудования, принципы конструирования лазерных оптико-электронных приборов, их узлов и элементов, опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий.</p> <p>ПК-1.2. Умеет определять параметры и характеристики элементов лазерных систем и технологий для заданных условий и режимов эксплуатации, анализировать взаимодействие лазерного излучения с материалами и средами, применять информационные ресурсы и технологии, представлять информацию в систематизированном виде, работать с научно-технической литературой и информацией.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками работы со средствами компьютерного проектирования используемыми при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов, навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы генерации излучения лазерами;</li> <li>- элементную базу лазерной техники;</li> <li>- основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-электронных приборов и оборудования;</li> <li>- принципы конструирования лазерных оптико-электронных приборов, их узлов и элементов;</li> <li>- опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий;</li> <li>- методы работы с научно-технической литературой и информацией;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять параметры и характеристики элементов лазерных систем и технологий для заданных условий и режимов эксплуатации;</li> <li>- анализировать взаимодействие лазерного излучения с материалами и средами;</li> <li>- применять информационные ресурсы и технологии;</li> <li>- представлять информацию в систематизированном виде;</li> <li>- работать с научно-технической литературой и информацией;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы со средствами компьютерного проектирования, используемыми при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов;</li> <li>- навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.</li> </ul>
ПК-2. Способен участвовать в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем	<p>ПК-2.1. Знает основные области применения лазерной техники и лазерных технологий, состав и принципы конструирования лазерных приборов и систем, оптические материалы и технологии.</p> <p>ПК-2.2. Умеет анализировать, формулировать и обосновывать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем, обосновывать предлагаемые технические решения, применять информационные ресурсы и технологии;</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные области применения лазерной техники и лазерных технологий;</li> <li>- принципы построения и состав лазерных приборов и систем;</li> <li>- принципы конструирования лазерных оптико-электронных приборов, их узлов и элементов;</li> <li>- оптические материалы и технологии;</li> <li>- опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий;</li> <li>- методы работы с научно-технической литературой и информацией;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем;</li> <li>- определять, формулировать и обосновывать требования к разрабатываемым узлам и элементам лазерных приборов и систем;</li> </ul>

	электронных приборов и систем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем;</li> <li>- применять информационные ресурсы и технологии;</li> </ul> <p><b>Владеть</b> навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем.</p>
ПК-3. Способен рассчитывать, проектировать и конструировать типовые системы, приборы, узлы и детали лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем	<p>ПК-3.1. Знает принципы конструирования лазерных оптико-электронных приборов, их узлов и элементов, элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники.</p> <p>ПК-3.2. Умеет выбирать метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем, рассчитывать параметры и характеристики оптического узла лазерных приборов и систем, конструировать типовые детали и узлы лазерной техники, подбирать по заданным параметрам и характеристикам элементную базу лазерных приборов и систем.</p> <p>ПК-3.3. Владеет прикладными программами расчёта лазерных оптико-электронных приборов, компьютерными технологиями расчёта и конструирования лазерных оптико-электронных приборов.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-электронных приборов, оборудования и технологий;</li> <li>- принципы конструирования лазерных оптико-электронных приборов, их узлов и элементов;</li> <li>- элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники;</li> <li>- методы работы с научно-технической литературой и информацией;</li> <li>- правила оформления чертежей и конструкторской документации;</li> <li>- компьютерные технологии моделирования и конструирования лазерных оптико-электронных приборов;</li> <li>- опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем;</li> <li>- рассчитывать параметры и характеристики оптического узла лазерных приборов и систем;</li> <li>- рассчитывать и выбирать поля допусков на конструктивные элементы оптических деталей и узлы крепления;</li> <li>- разрабатывать конструкторскую документацию;</li> <li>- конструировать типовые детали и узлы лазерной техники;</li> <li>- подбирать по заданным параметрам и характеристикам элементную базу лазерных приборов и систем;</li> <li>- применять информационные ресурсы и технологии;</li> <li>- анализировать, представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности при разработке лазерных приборов, систем и технологий;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прикладными программами расчёта лазерных оптико-электронных приборов;</li> <li>- компьютерными технологиями расчёта и конструирования лазерных оптико-электронных приборов.</li> </ul>
ПК-4. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы в области лазерных и квантовых технологий	<p>ПК-4.1. Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок в области лазерных и квантовых технологий, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p> <p>ПК-4.2. Умеет находить аналитические решения задач квантовой теории, применять нормативную документацию, связанную с проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы проведения экспериментов.</p> <p>ПК-4.3. Владеет методами организации и проведения измерений и исследований в области лазерных и квантовых технологий, включая планирование, разработку, организацию и проведение исследований, навыками применения математического аппарата для решения типовых задач квантовой механики, составления отчётов (разделов отчётов) по теме или по результатам проведённых экспериментов.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства планирования и организации исследований и разработок;</li> <li>- методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</li> <li>- методы организации труда и управления персоналом;</li> <li>- теоретические основы лазерных и квантовых технологий,</li> <li>- методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности в профессиональной деятельности;</li> <li>- основы конструирования лазерных систем, а также же применение квантовых технологий</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить аналитические решения задач квантовой теории;</li> <li>- практически применять теоретические знания при решении физических задач;</li> <li>- проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в сфере лазерных и квантовых технологий</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами организации и проведения измерений и исследований в области лазерных и квантовых технологий, включая планирование, разработку, организацию и проведение исследований;</li> <li>- навыки применения математического аппарата для решения типовых задач квантовой механики.</li> </ul>

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

Преддипломная практика относится к обязательной части Блока 2. Практики в соответствии с ФГОС ВО по специальности 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии.

Объем преддипломной практики составляет 6 зачетных единиц (216 часов), продолжительность – 4 недели.

Практика проводится в 8 семестре.

## 7. Структура и содержание преддипломной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
-------	--------------------------	--	-------------------------

		Лек. часть на кафедре	Лек. часть на производстве	Практическая часть на производстве	СРС	
1	Организационное собрание. Ознакомление с положением о прохождении практики, распределение задач между студентами.	2				
2	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка организации и правилами охраны труда.	2	2			опрос
3	Теоретический этап. Изучение научных трудов и нормативных документов, рекомендованных руководителем практики для ознакомления с основными методиками выполняемой деятельности.				40	опрос
4	Практический (основной) этап. Решение поставленной задачи.			150		проверка задания
5	Аналитический этап. Подготовка письменного отчета и дневника по итогам практики.				20	защита отчета
	<b>ВСЕГО</b>	216 часов				зачет с оценкой

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

### 8. Формы отчетности по практике

Аттестация по итогам преддипломной практики производится в форме **зачета с оценкой**. В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практики.

Отчет по преддипломной практике обобщает и закрепляет знания, полученные студентом во время практики. Отчет составляется индивидуально каждым студентом с использованием материалов дневника и должен отражать его деятельность в период пройденной практики, должен продемонстрировать достигнутые результаты по основным разделам полученного индивидуального задания. В нем приводится обзор собранных материалов, статистические и фактические данные, источники их получения и другие сведения, характеризующие выполнение индивидуального задания и общих задач практики.

Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Преддипломная практика считается завершенной при условии выполнения студентом всех требований программы практики. Оцениваются итоги всех видов деятельности при наличии документации по практике.

Студент должен предоставить по итогам практики:

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

При составлении отчета студент должен продемонстрировать освоение компетенций, перечисленных в п.5 настоящей программы. Оценка освоения компетенций отражается в оценочном листе (Приложение 3), который выдаётся студенту руководителем практики от университета.

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

Сроки сдачи документации устанавливаются кафедрой физики и прикладной математики на собрании, проводимом не позднее, чем за 10 дней до начала практики. Для оформления от-

чета студентам предоставляются три дня в конце практики.

Зачет с оценкой по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно. Студенты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета и Положением об аттестации студентов и порядке ликвидации академической задолженности во Владимирском государственном университете.

Документация по итогам практики хранится кафедре физики и прикладной математики.

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

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

- MATLAB - система математических и инженерных расчётов;
- 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 ЕСКДиСПДС.

Информационные справочные системы:

- ЭБС Znanium.com – <http://znanium.com/>
- ЭБСIPRbooks- <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант Студента» - [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Научная библиотека ВолГУ: <http://lib.volsu.ru>
- Научная библиотека ВлГУ: <http://library.vlsu.ru/>
- Институт проблем лазерных и информационных технологий. - Режим доступа: <http://meteor.laser.ru/w/>
- 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
Основная литература		
Богданов, А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение : учебное пособие / А. В. Богданов, Ю. В. Голубенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 236 с.	2018	<a href="https://www.iprbookshop.ru/30941.html">https://www.iprbookshop.ru/30941.html</a>
Киселев, Г. Л. Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие / Г. Л. Киселев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 316 с.	2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/13939.html">https://www.iprbookshop.ru/13939.html</a>
Борейшо, А. С. Лазеры: применения и приложения : учебное пособие / А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов, С. В. Ивакин ; под редакцией А. С. Борейшо. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 520 с.	2016	<a href="https://www.iprbookshop.ru/31847.html">https://www.iprbookshop.ru/31847.html</a>
Стефанова, И. А. Обработка данных и компьютерное моделирова-	2020	<a href="https://www.iprbooksh">https://www.iprbooksh</a>

ние : учебное пособие / И. А. Стефанова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 112 с.		<a href="http://op.ru/10898.html">op.ru/10898.html</a>
Варданян, В. А. Физические основы оптики : учебное пособие / В. А. Варданян. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 272 с.	2018	<a href="https://www.iprbooksh.op.ru/40554.html">https://www.iprbooksh op.ru/40554.html</a>
Вейко, В. П. Введение в лазерные технологии : учебное пособие / В. П. Вейко, А. А. Петров, А. А. Самохвалов ; под редакцией В. П. Вейко. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 161 с.	2018	<a href="https://www.iprbooksh.op.ru/47173.html">https://www.iprbooksh op.ru/47173.html</a>
Дополнительная литература		
Амосова, Л. П. Введение в физику оптоэлектронных и фотонных устройств для информационных систем : учебное пособие / Л. П. Амосова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 125 с.	2019	<a href="https://www.iprbooksh.op.ru/103350.html">https://www.iprbooksh op.ru/103350.html</a>
Толстоба, Н. Д. Геометрическая оптика : учебно-методическое пособие / Н. Д. Толстоба, А. О. Вознесенская, О. В. Багдасарова [и др.]. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019 — Часть 1 : Геометрическая оптика — 2019. — 87 с.	2019	<a href="https://www.iprbooksh.op.ru/10278.html">https://www.iprbooksh op.ru/10278.html</a>
Евстропьев, С. К. Жидкостные методы получения оптических наноматериалов : учебное пособие / С. К. Евстропьев, Н. В. Никоноров. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 84 с.	2018	<a href="https://www.iprbooksh.op.ru/88492.html">https://www.iprbooksh op.ru/88492.html</a>

### 11. Материально-техническое обеспечение практики

В рамках прохождения преддипломной практики студентом может быть использовано оборудование учебно-научных лабораторий кафедры ФиПМ:

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

Для полноценного прохождения производственной практики на предприятии необходимо обеспечить доступ студенту к современной аппаратуре (коммуникационному оборудованию, промышленному оборудованию, компьютерной технике, периферийной технике и др.), информационным системам, программным продуктам, базам данных и др., находящимся на предприятии и используемым студентом для выполнения индивидуальных заданий в рамках прохождения учебной практики.

Для написания отчета по практике необходимы: рабочие места, оборудованные компьютерной техникой с соответствующим программным обеспечением и с выходом в Интернет, со стандартным набором лицензионного программного обеспечения.

Перечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

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

Рабочую программу составил ассистент каф. ФиПМ Чкалов Р.В.

(должность, ФИО, подпись)

Рецензент

Генеральный директор ООО «ВладИнТех» \_\_\_\_\_ А.В. Осипов  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиИМ  
Протокол №1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Аракелян  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.05  
Протокол №1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ С.М. Аракелян  
(ФИО, должность, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_ / 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 преддипломной практике**

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

Титульный лист отчета по практике

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

КАФЕДРА ФИЗИКИ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОТЧЕТ

ПО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

Выполнил:

студент \_\_\_\_\_  
группа \_\_\_\_\_

Принял:

Руководитель от ВлГУ

должность \_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия \_\_\_\_\_

Владимир 202\_\_\_

**Индивидуальное задание на практику**

Утверждаю  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

на \_\_\_\_\_ практику

студента \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_ курса, направления \_\_\_\_\_

группы \_\_\_\_\_

Предприятие \_\_\_\_\_

Последовательность прохождения практики \_\_\_\_\_

За время прохождения практики необходимо \_\_\_\_\_

1. Изучить вопросы, предусмотренные программой по всем разделам.

2. Изучить технологический процесс \_\_\_\_\_

3. Изучить и исследовать \_\_\_\_\_

4. Выполнить эскиз \_\_\_\_\_

5. Задание по стандартизации \_\_\_\_\_

6. Задание по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды \_\_\_\_\_

Отчет по практике составить к \_\_\_\_\_

Задание выдал: \_\_\_\_\_  
(фамилия, и., о. руководителя практики от университета)

Задание получил: \_\_\_\_\_ (подпись студента, дата)

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

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**

результатов прохождения производственной (преддипломной) практики по направлению подготовки  
**12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии**

Наименование профильной организации \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_  
(Фамилия, И. О.)

Институт \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_ Кафедра \_\_\_\_\_ ФиПМ \_\_\_\_\_

**Оценочный материал**

ОБЩАЯ ОЦЕНКА <i>(отмечается руководителем практики от профильной организации знаком * в соответствующих позициях графы «оценка»)</i>			Оценка			
			5	4	3	2
1	Уровень подготовленности студента к прохождению практики					
2	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи					
3	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике					
4	Инициативность					
5	Оценка трудовой дисциплины					
6	Оценка уровня выполнения индивидуальных заданий					
		№ по ФГОС	Оценка			
			5	4	3	2
Универсальные компетенции	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов				
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники				
	ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов				
	ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учётом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений				
	ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
	ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями				
Профессиональные компетенции	ПК-1	Способен анализировать задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем				
	ПК-2	Способен участвовать в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем				
	ПК-3	Способен рассчитывать, проектировать и конструировать типовые системы, приборы, узлы и детали лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем				
	ПК-4	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы в области лазерных и квантовых технологий				
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА</b> (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.

## Приложение 5

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
	2	3	4	5
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, принимать системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Не знает основных правил и требований или знает отдельные правила, но не умеет применять правила при хранении, обработке и передаче информации</p>	<p>Знает отдельные правила и требования к форматам хранения и передачи информации, но допускает существенные ошибки при их реализации</p>	<p>Знает большинство правил и требований, предъявляемых. требования к форматам хранения и передачи информации. Успешно реализует их на практике, однако допускает недочеты, не учитываемые конкретные условия</p>	<p>Демонстрирует обоснованный выбор правил и требований, предъявляемых требованиям к форматам хранения и передачи информации. Безошибочно реализует их в своей практической деятельности</p>
<p><b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Не владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, предусмотренных программой практики</p>	<p>Владеет отдельными приемами работы с интерфейсом различных баз данных, но не может дать аргументированное обоснование выбору соответствующих приемов</p>	<p>Владеет навыками работы с интерфейсом различных баз данных, однако знаком только с основными возможностями программ и средств</p>	<p>Демонстрирует возможность владения навыками работы с интерфейсом различных баз данных, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов., знаком с расширенным набором возможностей программ и средств</p>
<p><b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Не знает общие принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия</p>	<p>Знает отдельные принципы (методы, средства) организации командного взаимодействия</p>	<p>Знает большинство принципов (методов, средств) организации командного взаимодействия</p>	<p>Демонстрирует возможность переноса технологий организации процесса практического опыта реализации проекта как совокупности взаимосвязанных задач</p>

	<p><b>Владеть:</b> практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия</p>	<p>Не владеет навыками решения практических задач в рамках командной работы</p>	<p>Владеет навыками решения практических задач в рамках командной работы</p>	<p>Демонстрирует владение навыками решения практических задач в рамках командной работы</p>
<p><b>УК-4</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p><b>Знать:</b> литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации</p> <p><b>Уметь:</b> выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.</p>	<p>Не знает основы устной и письменной коммуникации</p> <p>Не умеет вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм</p>	<p>Знает основы устной и письменной коммуникации</p> <p>Умеет вести общение в духе взаимного уважения и соблюдения этических и юридических норм</p>	<p>Демонстрирует владение правилами грамматики, нормы употребления лексики и фонетики государственного и иностранного языков в объеме, необходимом для составления и перевода профессиональных текстов</p> <p>Готов и умеет выбирать вспомогательные средства для перевода профессиональных текстов с иностранного языка на государственный и обратно, составлять план выступления</p>
<p><b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.</p> <p><b>Уметь:</b> эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития, самообучения.</p>	<p>Не владеет навыками делового общения на государственном языке РФ</p> <p>Не умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знает основные тенденции развития области профессиональной деятельности</p> <p>Умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знает основные источники информации (в том числе на иностранном языке) и способы приобретения знаний и навыков в области профессиональной деятельности и смежных областях</p> <p>Умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения в связи с поставленной задачей в области профессиональной деятельности; работать с различными источниками информации (в том числе на иностранном языке) и осуществлять социальное взаимодействие с целью самостоятельного приобретения новых знаний и навыков</p>
<p><b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной</p>	<p><b>Знать:</b> причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.</p>	<p>Не владеет навыками планирования рабочего времени</p> <p>Не знает основные виды и источники опасности на рабочем месте, основные вредные для здоровья факторы, связанные с трудовой деятельностью</p>	<p>Владеет навыками планирования рабочего времени и времени на само-развитие</p> <p>Знает основные виды и источники опасности на рабочем месте</p>	<p>Владеет навыками самостоятельного приобретения новых знаний информации в соответствующей форме с использованием современного программного обеспечения</p> <p>Знает виды и источники опасности на рабочем месте, основные вредные для здоровья факторы, связанные с трудовой деятельностью</p>

<p>деятельности без-опасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p><b>Уметь:</b> поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.</p> <p><b>Владеть:</b> методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Не умеет адекватно действовать при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации</p> <p>Не владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим</p>	<p>Обладает поверхностным знанием о действиях при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации</p> <p>Владеет общими представлениями о принципах оказания первой помощи пострадавшим в результате возникновения чрезвычайной ситуации</p>	<p>Показывает понимание действий, требуемых при возникновении чрезвычайной ситуации для ликвидации её последствий</p> <p>Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим в результате возникновения чрезвычайной ситуации</p>	<p>Умеет адекватно действовать при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации, а также при ликвидации её последствий</p> <p>Проявляет глубокое понимание принципов оказания первой помощи пострадавшим в результате возникновения чрезвычайной ситуации</p>
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники</p>	<p><b>Знать:</b> основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования, основные законы и методы инженерных дисциплин, основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации.</p> <p><b>Уметь:</b> применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники.</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчетов и проектирования, а также компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий.</p>	<p>Не знает основные законы естественных наук</p> <p>Не владеет методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний</p>	<p>Знает правила оформления чертежей и конструкторской документации; методы математического анализа и моделирования</p> <p>Умеет использовать интернет-технологии, базы данных, веб-ресурсы для получения новых профессиональных знаний</p> <p>Владеет методами расчетов и проектирования технологий и исследований на основе естественнонаучных и инженерных знаний</p>	<p>Знает основные законы и методы инженерных дисциплин; понимать основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, лазерных технологических установок, а также оптических материалов и элементов</p> <p>Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания для конструирования лазерной техники</p> <p>Владеет методами используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий</p>	<p>Знает основную номенклатуру лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства, а также условия и методы их эксплуатации</p> <p>Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники</p> <p>Свободно владеет методами и компьютерными системами, используемыми при моделировании и проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий</p>
<p><b>ОПК-2</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность в сфере экономики, экологических, экологических, интеллектуально-правовых, соци-</p>	<p><b>Знать:</b> особенности правового регулирования профессиональной (в том числе интеллектуальной) деятельности, законодательство РФ в области охраны труда, моральные и социально-правовые ограничения общества, экономические основы производства и финансовой деятельности предприятия, основы экологии и экологического законодательства.</p>	<p>Демонстрирует незнание законодательства РФ в области охраны труда</p>	<p>Имеется фрагментарное представление о нормах права и нормативно-правовых актах Российской Федерации</p>	<p>Достаточно хорошо ориентируется в нормах права и нормативно-правовых актах Российской Федерации</p>	<p>Знает моральные и социально-правовые ограничения общества; особенности правового регулирования профессиональной деятельности; основные законы и законодательные акты, связанные с интеллектуальной деятельностью, основы экологии и экологического законодательства</p>

<p>альных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p>	<p>Уметь: составлять типовые контракты, выбирать режим правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности, использовать основные экономические категории и экономическую терминологию, оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности.</p>	<p>Не умеет оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет поверхностно оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет объективно и аргументированно оценивать экологические ограничения в профессиональной деятельности</p>
<p><b>ОПК-3</b> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учётом специфики методов и средств лазерных исследований</p>	<p>Владеть: приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности моральных и правовых норм, базовыми методами экономической оценки проектов различного рода в профессиональной деятельности.</p>	<p>Не владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет приемами социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности моральных и правовых норм</p>	<p>Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности моральных и правовых норм</p>	<p>Владеет приемами безопасного с экологической точки зрения использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками социального взаимодействия на основе принятых в обществе и профессиональной деятельности моральных и правовых норм</p>
<p>Знать: физические основы и принципы функционирования оптических квантовых генераторов, методы и средства лазерных измерений, принципы организации и проведения экспериментальных исследований.</p>	<p>Демонстрирует незнание физических основ функционирования оптических квантовых генераторов</p>	<p>Имеются фрагментарные представления о физических основах и принципах функционирования оптических квантовых генераторов</p>	<p>Достаточно хорошо ориентируется в физических основах и принципах функционирования оптических квантовых генераторов</p>	<p>Знает физические основы и принципы функционирования оптических квантовых генераторов; методы и средства лазерных измерений; принципы организации и проведения экспериментальных исследований</p>	<p>Знает физические основы и принципы функционирования оптических квантовых генераторов; методы и средства лазерных измерений; принципы организации и проведения экспериментальных исследований</p>
<p>Уметь: проводить расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения, оценивать параметры выходного излучения, использовать лазерные контрольно-измерительные приборы для решения задач лазерной техники и лазерных технологий, анализировать функциональные и принципиальные схемы оптических контрольно-измерительных устройств, работать на основных измерительных оптических приборах, составлять схемы для проведения экспериментальных исследований, обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований.</p>	<p>Не имеет представления о правилах расчета лазерных систем</p>	<p>Умеет осуществлять расчет лазерных резонаторов, систем фокусировки и согласования лазерного излучения</p>	<p>Умеет осуществлять настройку лазерного оборудования при проведении экспериментов в области лазерных технологий для решения поставленных задач, но требуются указания преподавателя</p>	<p>Умеет самостоятельно настраивать лазерное оборудование при проведении экспериментов в области лазерных технологий для решения поставленных задач</p>	<p>Умеет самостоятельно настраивать лазерное оборудование при проведении экспериментов в области лазерных технологий для решения поставленных задач</p>
<p>Свободно владеет навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик</p>	<p>Не владеет практическими навыками работы с лазерной техникой экспериментальных установок научно-исследовательских лабораторий кафедры, предприятия</p>	<p>Владеет общими представлениями о правилах работы с лазерной техникой экспериментальных установок научно-исследовательских лабораторий кафедры, предприятия</p>	<p>Владеет практическими навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик</p>	<p>Свободно владеет навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик</p>	<p>Свободно владеет навыками работы со средствами лазерных измерений; типовыми методиками выполнения лазерных измерений различных величин и характеристик</p>

<p><b>ОПК-4</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> принципы работы и использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности, основные требования информационной безопасности. <b>Уметь:</b> осуществлять обоснованный выбор необходимых информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками использования информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Не знает общих понятий теории информации</p> <p>Не умеет работать с информацией в глобальных сетях</p> <p>Не владеет офисными пакетами</p>	<p>Имеет представление об основных методах представления и обработки информации в современных ЭВМ</p> <p>Имеет представление о выполнении научных экспериментов в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств</p> <p>Имеет понимание о современных офисных пакетах</p>	<p>Знает принципы взаимодействия с памятью и вычислительными мощностями компьютера</p> <p>Умеет проводить научные эксперименты в области лазерной техники и лазерных технологий с использованием современных инструментальных и вычислительных средств</p> <p>Владеет современными офисными пакетами, стандартными библиотечными</p>	<p>Свободно владеет основными методами выполнения измерений в лазерном эксперименте с использованием информационных технологий</p> <p>Эффективно использует информационные технологии при проведении экспериментов в области лазерных технологий и составлении отчета</p> <p>Владеет навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях</p>
<p><b>ОПК-5</b> Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструктивной документации в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p><b>Знать:</b> основные стандарты единой системы конструктивной документации и единой системы проектной документации, основные правила выполнения и чтения чертежей, принципы проектирования и конструирования оптических приборов и устройств. <b>Уметь:</b> применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструктивной документации, выполнять и оформлять текстовые документы, разрабатывать структурные и функциональные схемы лазерных, оптических и оптоэлектронных приборов, систем и комплексов. <b>Владеть:</b> навыками составления спецификаций, в том числе с применением методов компьютерной графики, методами расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и оптических приборов в целом, навыками работы с пакетами программ компьютерного проектирования.</p>	<p>Не знает основные стандарты единой системы конструктивной документации и единой системы проектной документации</p> <p>Не способен применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструктивной документации</p> <p>Не способен составить спецификацию</p>	<p>Имеет представление об основных стандартах единой системы конструктивной документации и единой системы проектной документации</p> <p>Способен применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструктивной документации</p> <p>Владеет навыками составления спецификаций</p>	<p>Знает основные стандарты единой системы конструктивной документации и единой системы проектной документации; основные правила выполнения и чтения чертежей; принципы проектирования и конструирования оптических приборов и устройств</p> <p>Умеет применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструктивной документации; выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; выполнять и оформлять текстовые документы</p> <p>Владеет навыками составления спецификаций, в том числе с применением методов компьютерной графики</p>	<p>Знает основные стандарты единой системы конструктивной документации и единой системы проектной документации; основные правила выполнения и чтения чертежей; принципы проектирования и конструирования оптических приборов и устройств</p> <p>Умеет применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструктивной документации; выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости; выполнять и оформлять текстовые документы</p> <p>Владеет методами расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и оптических приборов в целом; навыками работы с пакетами программ компьютерного проектирования</p>

<p><b>ПК-1</b> Способен анализировать задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптических электронных приборов и систем</p>	<p><b>Знать:</b> принципы генерации излучения лазерами, элементную базу лазерной техники, основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптических приборов и оборудования, принципы конструирования лазеров, их узлов и элементов, опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> определять параметры и характеристики элементов лазерных систем и технологий для заданных условий и режимов эксплуатации, анализировать взаимодействие лазерного излучения с материалами и средами, применять информационные ресурсы и технологии, представлять информацию в систематизированном виде, работать с научно-технической литературой и информацией.</p>	<p>Не знает принципов генерации излучения лазерами; элементную базу лазерной техники</p> <p>Не умеет определять параметры и характеристики элементов лазерных систем и технологий для заданных условий и режимов эксплуатации</p>	<p>Знает основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптических приборов и оборудования; принципы конструирования лазеров, их узлов и элементов; опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий; методы работы с научно-технической литературой и информацией</p>	<p>Умеет определять параметры и характеристики элементов лазерных систем и технологий для заданных условий и режимов эксплуатации; анализировать взаимодействие лазерного излучения с материалами и средами; применять информационные ресурсы и технологии; представлять информацию в систематизированном виде; работать с научно-технической литературой и информацией</p>	<p>Знает принципы генерации излучения лазерами; элементную базу лазерной техники; основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптических приборов и оборудования; принципы конструирования лазеров, их узлов и элементов; опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий; методы работы с научно-технической литературой и информацией</p> <p>Умеет определять параметры и характеристики элементов лазерных систем и технологий для заданных условий и режимов эксплуатации; анализировать взаимодействие лазерного излучения с материалами и средами; применять информационные ресурсы и технологии; представлять информацию в систематизированном виде; работать с научно-технической литературой и информацией</p>
<p><b>ПК-2</b> Способен участвовать в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптических электронных приборов и систем</p>	<p><b>Знать:</b> основные области применения лазерной техники и лазерных технологий, состав и принципы конструирования лазерных приборов и систем, оптические материалы и технологии.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать, формулировать и обосновывать технические требования, представляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем, обосновывать предлагаемые технические решения, применять информационные ресурсы и технологии</p>	<p>Не знает основные области применения лазерной техники и лазерных технологий, принципы построения и состав лазерных приборов и систем</p> <p>Не умеет определять, формулировать и обосновывать требования к разрабатываемым узлам и элементам лазерных приборов и систем</p>	<p>Поверхностно знает основные области применения лазерной техники и лазерных технологий, принципы построения и состав лазерных приборов и систем</p> <p>Умеет применять информационные ресурсы и технологии, анализировать технические требования, представляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем</p>	<p>Владеет навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптических электронных приборов и систем</p>	<p>Владеет навыками работы со средствами компьютерного проектирования, использующимися при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов, навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники</p> <p>Владеет навыками работы со средствами компьютерного проектирования, использующимися при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов; навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники</p>

	Владеет: навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптических приборов и систем	Не владеет навыками проектирования типовых систем лазерной техники	Обладает слабыми навыками в проектировании типовых систем лазерной техники	Умеет проектировать типовые системы, приборы, узлы лазерной техники	В полной мере владеет навыками проектирования типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных опτικο-электронных приборов и систем
<b>ПК-3</b> Способен рассчитывать и проектировать типовые системы, приборы, узлы и детали лазерной техники, лазерных оптических приборов и систем	Знать: принципы конструирования лазерных опτικο-электронных приборов, их узлов и элементов, элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники Уметь: выбирать метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем, рассчитывать параметры и характеристики оптического узла лазерных приборов и систем, конструировать типовые детали и узлы лазерной техники, подбирать по заданным параметрам и характеристикам элементную базу лазерных приборов и систем.	Не знает основные типы и характеристики оптических систем лазерных опτικο-электронных приборов, оборудования и технологий Не умеет применять информационные ресурсы и технологии для расчёта параметров лазерных систем	Знает методы работы с научнотехнической литературой и информацией	Знает принципы конструирования лазерных опτικο-электронных приборов, их узлов и элементов, элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники Умеет рассчитывать параметры и характеристики оптических узлов лазерных приборов и систем; анализировать, представлять и оформлять результаты проектноконструкторской деятельности	Знает принципы конструирования лазерных опτικο-электронных приборов, их узлов и элементов, компьютерные технологии, применяемые для моделирования и конструирования лазерных опτικο-электронных приборов Умеет рассчитывать параметры и характеристики оптического узла лазерных приборов и систем конструировать типовые детали и узлы лазерной техники, разрабатывать конструкторскую документацию
<b>ПК-4</b> Способен проводить исследовательские и опытноконструкторские разработки по отдельным разделам темы в области лазерных и квантовых технологий	Знать: методы и средства планирования и организации исследований и разработок в области лазерных и квантовых технологий, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. Уметь: находить аналитические решения задач квантовой теории, применять нормативную документацию, связанную с проведением научноисследовательских и опытноконструкторских работ, оформлять результаты научноисследовательских и опытноконструкторских работ, применять методы проведения экспериментов.	Не владеет прикладными программами расчёта лазерных оптических приборов Не знает теоретические основы лазерных и квантовых технологий Не умеет практически применять теоретические знания при решении физических задач	Владеет прикладными программами расчёта лазерных оптических приборов Знает методические и организационные аспекты осуществления научноисследовательской и опытноконструкторской деятельности в профессиональной деятельности	Владеет компьютерными технологиями расчёта и конструирования лазерных опτικο-электронных приборов Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, организации труда и управления персоналом Умеет находить аналитические решения задач квантовой теории	В полной мере владеет прикладными программами расчёта лазерных оптических приборов; компьютерным конструированием лазерных опτικο-электронных приборов. Знает основы конструирования лазерных систем, а также же применение квантовых технологий, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации Умеет практически применять теоретические знания при решении физических задач; проводить научноисследовательские и опытноконструкторские разработки в сфере лазерных и квантовых технологий.

	<p>Владеть: методами организации и проведения измерений и исследований в области лазерных технологий, включая планирование, разработку, организацию и проведение исследований, навыками применения математического аппарата для решения типовых задач квантовой механики, составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.</p>	<p>Не владеет методами организации и проведения измерений и исследований в области лазерных и квантовых технологий</p>	<p>Поверхностно владеет методами организации и проведения измерений и исследований в области лазерных и квантовых технологий</p>	<p>Владеет навыками применения математического аппарата для решения типовых задач квантовой механики, лазерных технологий</p>	<p>В полной мере владеет методами организации и проведения измерений и исследований в области лазерных и квантовых технологий, включая планирование, разработку, организацию и проведение исследований; навыки применения математического аппарата для решения типовых задач квантовой механики</p>
--	--	--	--	---	---

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

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

**Аттестация** по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется зачет с оценкой.

Примерный перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой к преддипломной практике:

1. Основные свойства лазерного излучения и особенности его применения в измерительных устройствах.
2. Классификация устройств лазерного измерения линейных размеров.
3. Лазерный телевизионный проектор светового сечения.
4. Измерители линейных размеров с использованием волновых свойств света.
5. Лазерные интерферометры.
6. Дифракционные способы измерения
7. Лазерная эллипсометрия.
8. Лазерные методы измерения скоростей.
9. Лазерная дефектоскопия.
10. Основные типы лазерных дефектоскопов.
11. Когерентно-оптические методы анализа дефектоскопической информации.
12. Основы использования голографии в устройствах лазерных измерений.
13. Голограммы, методы их записи и восстановления.
14. Голографическая интерферометрия.
15. Контроль деформаций поверхности объектов.

16. Основные понятия метрологии: средства измерений, результат и погрешности измерений, экспертные методы оценки качества, обработка результатов измерений, эталоны, поверочные схемы.

17. Методы измерений: непосредственный (метод непосредственной оценки), дифференциальный, нулевой, совпадений, замещений. Характеристики метода измерений: погрешности и диапазон измерений.

18. Основные принципы оптических измерений. Классификация методов оптических измерений: методы, основанные на анализе оптического изображения, на анализе формы волнового фронта, на анализе световых потоков.

19. Роль и характер оптического изображения при измерениях.

Критерии оценки

Оценка	Критерии оценивания
«Неудовлетворительно» / «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• студент не выполнил программу практики;</li> <li>• 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;</li> <li>• студент не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой производственной практики;</li> <li>• у студента не сформированы компетенции, предусмотренные программой производственной практики;</li> <li>• студент не способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи;</li> <li>• студент частично подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики или не подготовил его;</li> <li>• студент не защитил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики;</li> <li>• при защите отчета имелись грубые ошибки.</li> </ul>
«Удовлетворительно» / «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• студент более чем на половину выполнил программу практики;</li> <li>• студент имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные студентом в течение производственной практики;</li> <li>• студент способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой производственной практики;</li> <li>• студент способен с существенными ошибками изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования, для решения поставленной задачи;</li> <li>• студент подготовил индивидуальный отчет о самостоятельной работе во время прохождения производственной практики;</li> <li>• 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.</li> </ul>
«Хорошо» /	<ul style="list-style-type: none"> <li>• студент по большей части выполнил программу практики;</li> </ul>

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