

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 23 »

12 2015 г.

ПРОГРАММА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Направление подготовки 12.04.05 "Лазерная техника и лазерные технологии"

Профиль/программа подготовки: "Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы"

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, зач.ед./час.	Форма промежуточного контроля
2	3/108	зачет с оценкой

Владимир 2015

Вид практики – производственная

1. Цели практики

Технологическая практика магистров, обучающихся по направлению 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» является одним из этапов подготовки квалифицированных специалистов, способных к проектной и производственно-технологической деятельности, а именно приобретение навыков разработки, внедрения, эксплуатации технологических процессов, режимов производства, контроля качества опτικο-физических элементов и систем на профильных предприятиях.

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

2. Задачи практики

В рамках технологической практики студенты должны приобрести навыки решения следующих задач:

- Проектирование оптических систем, разработка и/или модификация оптических элементов и внедрение лазерных технологических процессов;
- разработка и проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных лазерными технологиями;
- выполнение работ по доводке и освоению лазерных техпроцессов;
- разработка и оптимизация программ модельных и натуральных экспериментальных исследований;
- закрепление навыков обработки экспериментальных данных с помощью современных компьютерных систем и разрабатываемого программного обеспечения;
- закрепление навыков самостоятельной и коллективной работы при решении поставленных задач;
- закрепление теоретических знаний, полученных в период аудиторного изучения дисциплин;
- закрепление умений, необходимых для оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями;
- закрепление навыков применения современных информационных технологий.

3 Способы проведения

Стационарная практика проводится в лабораториях кафедры, оснащенных лазерными источниками, диагностическими приборами и др. необходимым оборудованием или выездная практика - на предприятиях, с которыми достигнуто соглашение о принятии студентов на производственную практику и оформлены соответствующие документы.

4. Формы проведения практики.

Технологическая практика проходит во 2-м семестре после теоретического обучения, длительностью две недели.

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

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов при прохождении практики**
ОК-2	<i>способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения</i>	Знать: действующие стандарты, технические условия, должностные обязанности, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации. Уметь: принимать решения в нестандартных ситуациях связанных с эксплуатацией оборудования. Владеть: навыками принятия решений по вопросам обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности.
ОК-3	<i>способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</i>	Знать: действующие стандарты, технические условия, должностные обязанности, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации. Уметь: принимать решения в нестандартных ситуациях связанных с эксплуатацией оборудования. Владеть: навыками принятия решений по вопросам обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности.
ПК-2	<i>способностью выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проводить оптические, фотометрические и электрические измерения с выбором необходимых технических средств и обработкой полученных результатов</i>	Знать: правила эксплуатации и обслуживания исследовательских установок, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющихся в подразделении. Уметь: применять методики исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, компонентов и систем Владеть: методами выполнения технических расчетов
ПК-5	<i>способностью проектировать и конструировать узлы, блоки лазерных приборов, систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования, проводить проектные расчеты и выполнять технико-экономическое обоснование</i>	Знать: Принципы конструирования узлов и блоков лазерных приборов, систем и комплексов. Уметь: Проводить проектные расчеты лазерных приборов, систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования, а также выполнять технико-экономическое обоснование. Владеть: Навыками работы со средствами компьютерного проектирования, использующимися при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов.
ПК-6	<i>способностью оценить технологичность конструкторских решений, разработать</i>	Знать: Принципы организации процессов сборки, юстировки и контроля лазерных, оптоэлектронных, механических и

	<i>технологические процессы сборки (юстировки) и контроля лазерных, оптико-электронных, механических и оптических блоков, узлов и деталей лазерных систем и комплексов</i>	оптических блоков лазерных систем. Уметь: Выполнять сборку и юстировку лазерных систем. Владеть: Способностью оценить технологичность конструкторских решений; владеть навыками выполнения юстировки и сборки оптико-электронных, механических и оптических блоков, узлов и деталей лазерных комплексов.
<i>ПК-7</i>	<i>способностью проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов</i>	Знать: Основы функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых приборов и систем. Уметь: Выполнять технические расчеты по проектам. Владеть: Навыками проведения функционально-стоимостного анализа эффективности лазерных систем, а также оценки инновационных рисков коммерциализации проектов.
<i>ПК-8</i>	<i>способностью составить техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, технике безопасности и защите при работе с лазерным излучением, программы испытаний, технические условия на продукцию</i>	Знать: Основы составления технической документации к лазерному оборудованию, включая требования к технике безопасности и защите. Уметь: Составлять программы испытаний. Владеть: Навыками составления технической документации.
<i>ПК-9</i>	<i>способностью проектировать, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства, осуществлять контроль качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов</i>	Знать: основные режимы производства с участием лазерного оборудования. Уметь: осуществлять контроль качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов Владеть: способностью проектировать, разрабатывать и внедрять лазерные технологические процессы
<i>ПК-10</i>	<i>способностью разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией</i>	Знать: Основы составления технического задания. Уметь: Проектировать приспособления, оснастку и специальный инструмент, предусмотренный технологией изготовления лазерного оборудования. Владеть: Способность разрабатывать технические задания на оснастку и специальный инструмент.
<i>ПК-11</i>	<i>способностью руководить работами по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов</i>	Знать: устройство и конструкцию отдельных лазерных приборов и комплексов, применяемых в конкретных технологических процессах. Уметь: составлять план работ по доводке и освоению техпроцессов производства. Владеть: способностью руководить работами по доводке и освоению лазерных технологий

<i>ПК-12</i>	<i>способностью руководить монтажом, наладкой (юстировкой), испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов</i>	Знать: принципы юстировки оборудования Уметь: составлять план испытаний лазерных приборов. Владеть: способностью руководить монтажом, наладкой лазерных приборов, систем и комплексов.
<i>ПК-14</i>	<i>способностью разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий</i>	Знать: Принципы организации модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий. Уметь: Разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований. Владеть: Навыками разработки программ модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов.

6 Место технологической практики в структуре ОПОП магистратуры.

Технологическая практика проходит во 2-м семестре и базируется на знаниях, приобретённых магистрами в рамках следующих курсов основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению «Лазерная техника и лазерные технологии»:

- Информационные технологии в лазерной технике и лазерных технологиях;
- Математические методы и моделирование в лазерной технике и лазерных технологиях;
- Методы и средства измерений параметров лазерного излучения;
- Основы конструирования лазерных технологических комплексов;
- Современные материалы для оптики и лазерной техники.

Знания и практические навыки, полученные при прохождении технологической практики, могут быть применены для написания выпускной квалификационной работы, а также при освоении следующих дисциплин:

- Методология научных исследований;
- Основы современных технологий производства лазерной техники;
- Системы лазерной полупроводниковой накачки;
- Лазерные микро- и нанотехнологии;
- Системы адаптивной оптики и их приложения.

7. Место и время проведения технологической практики

Практика проводится в лабораториях ВлГУ, а также предприятия, учреждения и организации оптико-приборостроительного профиля, оснащенные современной технологической базой. Магистр направляются на практику в соответствии с договорами, заключенными университетом с предприятиями и учреждениями, и с приказом по университету. В приказе персонально по каждому магистру утверждаются сроки и базы практики, а также руководители практики от университета.

Выбор места практики осуществляется самим магистром или руководством института, исходя из возможных договорных отношений кафедры с предприятиями и

организациями, а также пожеланий обучающегося. При самостоятельном выборе места прохождения практики магистр должен сообщить об этом на кафедру заблаговременно.

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

Базовые предприятия для магистров должны отвечать следующим требованиям:

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

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

Сроки проведения практики: 2 недели в конце 2 семестра.

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

Общая трудоемкость технологической практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

9. Структура и содержание технологической практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		пр. инстр.	обр. мат.	вып. зад.	
1	Инструктаж по технике безопасности	4			Опрос по технике безопасности
2	Получение и анализ задания		8		Собеседование
3	Анализ предметной области		36		Раздел отчета
4	Ознакомление и получение навыков работы с лазерным оборудованием, необходимым для реализации технологий, предусмотренных заданием			36	Раздел отчета
5	Подготовка отчета		24		Отчет
	Итого	4	68	36	Зачет с оценкой

Сокращения: пр. инстр. – производственный инструктаж, обр. мат. – обработка и систематизация фактического и литературного материала, вып. зад. – выполнение научно-исследовательских, производственных и научно-производственных заданий.

Содержание практики

Студенты, находясь на технологической практике, должны:

- ознакомиться с объектами производства и средствами производства предприятия-места практики;
- ознакомиться с техническим заданием на разработку нового устройства оптотехники, лазерной технологии;

- ознакомиться с методами испытаний макетов и опытных образцов новой техники;
- принять участие в эксплуатации действующих установок лазерной техники;
- ознакомиться с методами контроля лазерного технологического процесса;
- ознакомиться с организацией службы стандартизации и метрологии на предприятии-месте практики

Теоретические занятия

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

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

1. Структура управления предприятием, условия организации труда.
2. Внедрение новой технологии, управление качеством продукции на предприятии.
3. Нормативные документы на выпускаемую продукцию и технологические процессы.
4. Организация патентно-информационной службы.

10 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация по итогам практики производится по форме «зачет с оценкой».

В течение практики студенты работают по индивидуальному плану, утвержденному на предприятии, материалы отчета о работе по плану включают в отчет по практике. Предпоследний день практики отводится для подготовки и сдачи отчета. 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.

Аттестация по итогам практик проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями: задания на практику, отчета, дневника, оценочного листа, отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется дифференцированная оценка ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно"). Отчет по практике обобщает и закрепляет знания, полученные магистром во время прохождения практики. Отчет составляется индивидуально каждым студентом с использованием материалов дневника, и должен отражать его деятельность в период пройденной практики. В отчете должны быть отражены достигнутые результаты по основным разделам полученного индивидуального задания, приводится обзор собранных материалов, статистические и фактические данные, источники их получения и другие сведения, характеризующие выполнение индивидуального задания и общих задач практики.

При составлении отчета обучающийся должен продемонстрировать освоение следующих компетенций:

ОК-2 Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

ОК-3 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ПК-2 способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач;

ПК-5 способность проектировать и конструировать узлы, блоки лазерных приборов, систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования,

проводить проектные расчеты и выполнять технико-экономическое обоснование;

ПК-6 способность оценить технологичность конструкторских решений, разработать технологические процессы сборки (юстировки) и контроля лазерных, оптико-электронных, механических и оптических блоков, узлов и деталей лазерных систем и комплексов;

ПК-7 способность проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов;

ПК-8 способность составить техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, технике безопасности и защите при работе с лазерным излучением, программы испытаний, технические условия на продукцию;

ПК-9 способность проектировать, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства, осуществлять контроль качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов;

ПК-10 способность разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией;

ПК-11 способность руководить работами по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов;

ПК-12 способность руководить монтажом, наладкой (юстировкой), испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов;

ПК-14 способность разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий.

Отчет магистра проверяет и подписывает руководитель от университета.

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

Оценка по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно в свободное от учебы время или проходят практику в индивидуальном порядке.

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 на кафедре физики и прикладной математики.

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

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

Отчет по практике обобщает и закрепляет знания, полученные студентом во время пребывания на предприятии. Отчет составляется в соответствии с требованиями программы и с использованием материалов дневника.

Отчет представляется научному руководителю практики от ВлГУ для проверки;

- руководитель выявляет, насколько полно и глубоко студент изучил круг вопросов, определенных индивидуальной программой практики;

- результаты прохождения практики обсуждаются на конференции, проводимой кафедрой физики и прикладной математики; все

присутствующие преподаватели, представители организаций, студенты имеют право задавать вопросы, связанные с научными и практическими результатами практики;

- дифференцированная оценка выставляется научным руководителем с учетом отзыва руководителя практики от организации, итогов обсуждения на конференции и полученными в ходе прохождения практики компетенциями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятие решения	Владеть: Современными методами исследований	Не владеет методами исследований	Владеет отдельными методами исследований	Хорошо владеет методами исследований	Уверенно владеет методами исследований
	Уметь: Определять степень социальной и этической ответственности	Не умеет определять степень социальной и этической ответственности;	Умеет определять степень социальной и этической ответственности	Умеет определять степень социальной и этической ответственности и определять последствия принятых решений	Умеет определять последствия принятых решений и степень их дальнейшего влияния
	Знать: основы этики в научных исследованиях	Не знает основы этики в научных исследованиях	Частично знает основы этики в научных исследованиях	Хорошо знает основы этики в научных исследованиях	Уверенно знает основы этики в научных исследованиях
ОК –3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Владеть: приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности	Владеет отдельными приемами саморазвития и самореализации, при этом допускает существенные ошибки при их использовании в конкретных ситуациях.	Владеет основными, базовыми приемами саморазвития и самореализации, но не может обосновать адекватность их использования в конкретной, заданной ситуации.	Владеет системой приемов саморазвития и самореализации и осуществляет свободный личный выбор приемов только в стандартных ситуациях конкретной профессиональной деятельности.	Владеет полной системой приемов саморазвития и самореализации, демонстрируя творческий подход при выборе приемов с учетом определенности или неопределенности ситуации в профессиональной и других сферах деятельности.
	Уметь: реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях	Владеет информацией о личностных способностях, но для самостоятельного выполнения конкретной деятельности не может использовать те, которые адекватны целям и условиям осуществления деятельности.	Осуществляя выбор своих потенциальных личностных способностей и возможностей для выполнения деятельности, не может обосновать их соответствие целям деятельности.	Умеет реализовывать личностные способности только в конкретных видах деятельности, демонстрируя при этом творческий подход к разрешению заданных ситуаций.	Способен производить аргументированный выбор личностных способностей и возможностей при самостоятельной творческой реализации различных видов деятельности с учетом цели и условий их выполнения.
	Знать:	Имеет	Знает некоторые	Знает существенные	Демонстрирует

	характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности	поверхностное, неполное представление о характеристиках и механизмах процессов саморазвития и самореализации личности.	характеристики процессов саморазвития и самореализации, но не раскрывает механизмы их реализации в заданной ситуации.	характеристики процессов саморазвития и самореализации, но не может обосновать адекватность их использования в конкретных ситуациях.	знания системы существенных характеристик процессов саморазвития и самореализации и дает полную аргументацию адекватности использования своих способностей и возможностей в определенной ситуации.
ПК-2 способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Владеть: методами разработки концептуальных и теоретических моделей ;	Не владеет методами разработки	Владеет отдельными методами разработки	Демонстрирует владение методами разработки в неполном объеме	Демонстрирует владение методами разработки в полном объеме
	Уметь: Анализировать данные и выбирать требуемый тип модели	Не умеет анализировать данные	Проявляет способности к анализу, но не умеет выбирать требуемую модель	Способен к анализу, но не умеет выбирать оптимальную модель	Умеет проводить анализ данных и выбрать оптимальную модель
	Знать: Научные основы разработки концептуальных и теоретических моделей	Не имеет базовых знаний или допускает существенные ошибки	Демонстрирует частичное знание базовых методов	Демонстрирует уверенное знание основных методов	Владеет полной системой знаний о применяемых концептуальных и теоретических моделях
ПК-5 Способность проектировать и конструировать узлы, блоки лазерных приборов, систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования, проводить проектные расчеты и выполнять технико-экономическое обоснование	Уметь: Проводить проектные расчеты лазерных приборов, систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования, а также выполнять технико-экономическое обоснование.	Не способен проводить элементарные расчеты в области лазерных приборов и систем	Способен выполнить технико-экономическое обоснование по имеющемуся шаблону или провести несложный расчет.	Проводит проектные расчеты лазерных приборов с использованием средств компьютерного проектирования и аргументированно выполняет технико-экономическое обоснование.	Свободно ориентируется и применяет проектные расчеты лазерных приборов, систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования
	Знать: Принципы конструирования узлов и блоков лазерных приборов, систем и комплексов.	Не знает базовые принципы конструирования узлов и блоков лазерных приборов, систем и комплексов.	В общих чертах имеет представление о принципах конструирования узлов и блоков лазерных приборов, систем и комплексов.	Хорошо знает принципах конструирования узлов и блоков лазерных приборов, систем и комплексов в рамках изучаемого курса.	Знает все особенности конструирования узлов и блоков лазерных приборов, систем и комплексов с приведением аналогов и возможных преимуществ.
	Владеть: Навыками работы со средствами компьютерного проектирования, использующимися при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов.	Не владеет современным программным обеспечением для решения оптических задач и конструировании узлов и блоков лазерных комплексов	Владеет отдельными элементами программного обеспечения, использующегося при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов	Владеет современным программным обеспечением, использующимся при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов в не полном объеме.	Свободно владеет современным программным обеспечением, использующимся при конструировании узлов и блоков лазерных комплексов.
ПК-6 Способность оценить технологичность	Владеть: Способностью оценить	Не видит различий в конструкторском или	Способен провести аналогию между конструкторскими	Демонстрирует видение конструкторских	Способен оценить технологичность конструкторских

конструкторских решений, разработать технологические процессы сборки (юстировки) и контроля лазерных, опто-электронных, механических и оптических блоков, узлов и деталей лазерных систем и комплексов	технологичность конструкторских решений;	технологическом исполнении;	решениями.	решений и хорошо представляет их технологическое исполнение .	решений, сравнить их между собой и предложить оптимальное для заданных условий
	Уметь: Выполнять сборку и юстировку лазерных систем	Не умеет собирать оптические схемы и производить юстировку	Собирает оптические схемы по описанию, но не производит юстировку	Собирает оптические схемы по описанию, производит юстировку согласно мануалу.	Собирает оптические схемы согласно поставленным задачам, самостоятельно юстирует лазерные системы и контролирует оптических ход лучей.
	Знать: Принципы организации процессов сборки, юстировки и контроля лазерных, оптоэлектронных, механических и оптических блоков лазерных систем.	Не имеет базовых знаний или допускает существенные ошибки	Демонстрирует частичное знание базовых методов	Демонстрирует уверенное знание основных методов	Владеет полной системой знаний о сборке, юстировке и контроля лазерных, оптоэлектронных, механических и оптических блоков лазерных систем.
ПК-7 Способность проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов	Знать: Основы функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых приборов и систем.	Не ориентируется в эффективности проектируемых приборов и систем, а также в стоимости разработки	Имеет качественный ориентир функционально-стоимостного анализа и эффективности	Демонстрирует владение стандартными методами оценки функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых приборов и систем.	Способен самостоятельно проанализировать соотношение между функционально-стоимостью и эффективностью использования проектируемых приборов и систем.
	Уметь: Выполнять технические расчеты по проектам.	Не выполняет технические расчеты по проектам.	Выполняет технические расчеты по строго заданному шаблону.	Способен к выполнению основных технических расчетов по проектам	Умеет самостоятельно проводить анализ данных и выбрать оптимальную модель для технических расчетов
	Владеть: Навыками проведения функционально-стоимостного анализа эффективности лазерных систем, а также оценки инновационных рисков коммерциализации проектов.	Не имеет базовых навыков или допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичное знание базовых навыков	Демонстрирует уверенные навыки проведения функционально-стоимостного анализа эффективности лазерных систем, а также оценки инновационных рисков коммерциализации проектов	При проведении функционально-стоимостного анализа эффективности лазерных систем, а также оценки инновационных рисков коммерциализации проектов демонстрирует инициативу.
ПК-8 Способность составить техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, технике безопасности и защите при работе	Знать: Основы составления технической документации к лазерному оборудованию, включая требования к технике безопасности и защите.	Не имеет базовых знаний или допускает существенные ошибки	Демонстрирует частичное знание базовых методов	Демонстрирует уверенное знание основных методов	Владеет полной системой знаний
	Уметь: Составлять программы испытаний.	Не умеет составлять программы	Частично применяет методы современного	Применяет стандартные методы при составлении	Применяет современные методы математического

с лазерным излучением, программы испытаний, технические условия на продукцию		испытаний	математического моделирования и знания организации процессов производства	программы испытаний	моделирования, диагностики и анализа при составлении программы испытаний.
	Владеть: Навыками составления технической документации	Не владеет основными правилами, регламентами, ГОСТами	Способен к составлению отдельных элементов технической документации	Демонстрирует навыки составления технической документации в неполном объеме или за продолжительный временной отрезок	Демонстрирует владение правилами, регламентами, ГОСТами при оперативном составлении технической документации
ПК-9 Способность проектировать, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства, осуществлять контроль качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов	Знать: Требования к качеству лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов.	Не имеет базовых знаний	Демонстрирует частичное знание базовых знаний	Демонстрирует уверенное знание требований к качеству лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов.	Владеет полной системой знаний
	Уметь: Осуществлять контроль качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов	Не умеет анализировать данные	Проявляет способности к осуществлению контроля качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов, но затрудняется в методах	Способен осуществлять стандартный контроль качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов по прописанным процедурам	Умеет находить компромисс между качеством и производительностью, опирается на диапазон допустимых значений измеряемых величин
	Владеть: Способностью проектировать, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства.	Не владеет методами проектирования или разработки технологических процессов и режимов производства.	Проектирует и способен разработать некоторые технологические процессы.	Демонстрирует владение методами разработки и проектирования	Демонстрирует владение методами разработки и проектирования любых техпроцессов в полном объеме
ПК-10 Способность разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией	Знать: Основы составления технического задания.	Не имеет базовых знаний или допускает существенные ошибки	Демонстрирует частичное знание базовых методов	Демонстрирует уверенное знание основных методов	Владеет полной системой знаний
	Уметь: Проектировать приспособления, оснастку и специальный инструмент, предусмотренный технологией изготовления лазерного оборудования.	Не умеет применять методы проектирования или допускает грубые ошибки при согласовании отдельных элементов и технологических блоков	Проектирует оснастку для оптического элемента или специальный инструмент без учета особенностей технологии или особенностей оптической системы лазерного оборудования.	Применяет стандартные методы проектирования и типовые методы изготовления без учета эффективности и тп	Применяет современные способы проектирования и оптимальные методы изготовления приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренные технологией изготовления лазерного оборудования
	Владеть: Способность разрабатывать технические задания на оснастку и специальный инструмент.	Не владеет способностью разрабатывать технические задания	Владеет способностью разрабатывать технические задания на оснастку и специальный инструмент без	Демонстрирует способность разрабатывать технические задания на оснастку и специальный инструмент шаблонными	Уверенно ориентируется в современных способах проектирования и оптимальных методах изготовления для

			учета технических особенностей изготовления и использования.	методами	разработки технические задания на оснастку и специальный инструмент
ПК-11 Способность руководить работами по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов	Знать: Принципы организации процессов доводки и освоению лазерных технологий.	Не имеет базовых знаний или допускает существенные ошибки	Демонстрирует частичное знание базовых методов	Демонстрирует уверенное знание основных методов	Владеет полной системой знаний о проведении процессов доводки и освоению лазерных технологий.
	Уметь: Организовывать работы по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов.	Не способен организовать рабочую атмосферу в команде по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов .	Проявляет способности к организации людей объединенных научной идеей, но не владеет базовыми знаниями о доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов	Проявляет удовлетворительные способности по организации людей для работы в команде, но владеет всеми знаниями о доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов	Обладает способностью организовывать успешную доводку и освоение лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов
	Владеть: Способностью руководить работами по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов	Не владеет основными методами коммуникаций и работы в команде	Способен работать в команде и нести ответственность за принятые решения, но не может обосновать адекватность их использования в конкретной ситуации.	Способен профессионально руководить работами на отдельных этапах доводки и освоения лазерных технологий и техпроцессов.	Владеет полной системой приемов руководства работами на всех этапах доводки и освоения лазерных технологий и техпроцессов, демонстрируя творческий подход при выборе методов с учетом определенности или неопределенности ситуации в профессиональной и других сферах деятельности.
ПК – 12 Способность руководить монтажом, наладкой (юстировкой), испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов	Знать: Принципы проведения монтажа, юстировки лазерных приборов, систем и комплексов.	Не имеет базовых знаний или допускает существенные ошибки	Демонстрирует частичное знание базовых методов	Демонстрирует уверенное знание основных методов	Владеет полной системой знаний о проведении монтажа, юстировки лазерных приборов, систем и комплексов.
	Уметь: Организовывать сдачу в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов.	Не способен организовать рабочую атмосферу в команде при эксплуатации опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов.	Проявляет способности к организации людей объединенных научной идеей, но не владеет базовыми знаниями об эксплуатации лазерных приборов, систем и комплексов.	Проявляет удовлетворительные способности по организации людей для работы в команде, но владеет всеми знаниями об эксплуатации лазерных приборов, систем и комплексов.	Обладает способностью организовывать успешную сдачу в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов
	Владеть: Способностью руководить работами на всех этапах наладки опытных	Не владеет основными методами коммуникаций и работы в команде	Способен работать в команде и нести ответственность за принятые решения, но не может	Способен профессионально руководить работами на отдельных этапах	Владеет полной системой приемов руководства работами на всех этапах наладки

	образцов лазерных приборов		обосновать адекватность их использования в конкретной ситуации.	наладки опытных образцов лазерных приборов.	опытных образцов лазерных приборов, демонстрируя творческий подход при выборе методов с учетом определенности или неопределенности ситуации в профессиональной и других сферах деятельности.
ПК - 14 Способность разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий	Знать: Принципы организации модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий.	Не имеет базовых знаний или допускает существенные ошибки	Демонстрирует частичное знание базовых методов	Демонстрирует уверенное знание основных методов	Владеет полной системой знаний и способен организовать модельные и натурные экспериментальные исследования лазерных приборов, систем, комплексов и технологий.
	Уметь: Разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований.	Не умеет проводить научные исследования	Проявляет способности к проведению научных исследований	Проявляет явные способности к проведению научных исследований в том числе, в составе группы	Умеет организовать проведение научных исследований, проявляет инициативу в области оптимизации программы модельных и натуральных экспериментальных исследований.
	Владеть: Навыками разработки программ модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов.	Не владеет методами экспериментальных исследований.	Владеет отдельными методами экспериментальных исследований	Демонстрирует владение методами экспериментальных исследований в узкой области применения.	Демонстрирует владение навыками разработки программ модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов

Оценка практики включает:

- расчет характеристик установки, параметров технологического процесса;
- выполнение измерений в ходе эксплуатации установки, статистический анализ данных эксперимента;
- анализ эффективности технологического процесса;
- разработка технических заданий на проектирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией;
- участие в работе по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства.

Критерии оценки

Оценка	Критерии оценивания
«Неудовлетворительно» / «не зачтено»	– студент не выполнил программу практики; – студент имеет собственноручно заполненный с грубыми нарушениями дневник, в котором отражены не все

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

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

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

Проведение технологической практики предусматривает использование следующих информационных технологий, программное обеспечение:

- 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 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 ВолГУ: <http://lib.volsu.ru>
- Институт проблем лазерных и информационных технологий. - Режим доступа: <http://www.laser.ru>
- Лазерное оборудование для обработки различных материалов. Каталог оборудования.- Режим доступа: <http://www.newlaser.ru/laser/>

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

а) основная литература:

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

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

Физика. Современный курс [Электронный ресурс] / Никеров В.А. - М. : Дашков и К, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394023491.html>

Физика макросистем. Основные законы [Электронный ресурс] / Иродов И.Е. - М. : БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996310937.html>

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

б) дополнительная литература:

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

Аракелян, С.М. Лазерное наноструктурирование материалов: методы реализации и диагностики: учебное пособие / С.М. Аракелян, В.Г. Прокошев, Д.В. Абрамов, А.О. Кучерик. – Владимир: Издательство ВлГУ, 2010. – 140 с. – ISBN 978-5-9984-0083-4. - 1 экз. библиотека ВлГУ. Лазерное наноструктурирование материалов: методы реализации и диагностики [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Аракелян [и др.] ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир, 2010 .— ISBN 978-5-9984-0083-4

Физика твердого тела для инженеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Гуртов В.А., Осауленко Р.Н. - Издание 2-е, доп. - М. : Техносфера, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363271.html>

Лазеры в микроэлектронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Е. Малов, И.Н. Шиганов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0558.html

Диодная лазерная спектроскопия и анализ молекул-биомаркеров [Электронный ресурс] / Степанов Е.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111522.html>

Адаптивные оптические системы коррекции наклонов. Резонансная адаптивная оптика [Электронный ресурс] / Шанин О.И. - М. : Техносфера, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363479.html>

Лазеры ультркоротких импульсов и их применения: Учебное пособие / П.Г. Крюков. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 248 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-91559-091-4, 1500 экз.

Оптика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Л.В. Жорина, Б.С. Старшинов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0314.html

Физика лазеров. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 2. Основы теории лазеров / А. Т. Реутов. - М. : Издательство РУДН, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209036548.html>

Лазерный синтез поверхностных наноструктурных покрытий систем Al-C / Вестник Удмуртского университета. Серия 4. Физика и химия, Вып. 1, 2011

в) Интернет-ресурсы:

- Лазерный портал.- Режим доступа: <http://www.laserportal.ru/>
- Лазерная ассоциация - Режим доступа: <http://www.cislaser.com>
- Exponenta.ru. Образовательный математический сайт. - Режим доступа: <http://exponenta.ru/>
- Сайт ООО «Интегрированные Технологии» - Режим доступа: <http://intechlaser.ru/>
- Сайт российского научного журнала "Квантовая электроника" - Режим доступа: <http://www.quantum-electron.ru>
- Сайт журнала Успехи физических наук - Режим доступа: <http://ufn.ru>
- Сайт Письма в Журнал технической физики - Режим доступа: <http://journals.ioffe.ru/pjtf>
- Сайт института проблем лазерных и информационных технологий - Режим доступа: <http://www.laser.ru>
- Сайт лазерная ассоциация - Режим доступа: <http://www.cislaser.com>

14. Материально-техническое обеспечение практики

Для прохождения технологической практики используется оборудование учебно-научных лабораторий кафедры ФиПМ ВлГУ или развивающих и использующих лазерную технику и лазерные технологии предприятий, научно-исследовательских организаций и научно-образовательных центров, в которые направлены студенты.

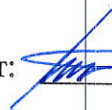
15. Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» (магистратура)

Автор: доцент каф. ФиПМ С.В. Кутровская

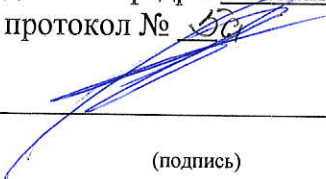

(подпись)

Рецензент:

 Иванов Иван Иванович - Генеральный директор ФКП "ГАТ Рафуго"
(Фамилия И.О.) (подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры Физики и прикладной математики
от «22» 12 2015 года, протокол № 50

Зав. кафедрой



С.М. Аракелян

(подпись)