

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) Физико-математический факультет

Кафедра Лазерных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Н.Н. Маливанов

« » 2017 г.

Регистрационный номер 2070-92

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

практики

«Производственная практика - преддипломная»

Индекс по учебному плану: **Б2.В.04(П)**

Направление подготовки: **12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Лазерная техника и лазерные технологии в машиностроении и приборостроении**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская, производственно-технологическая**

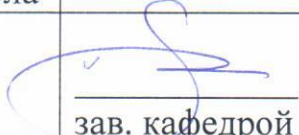
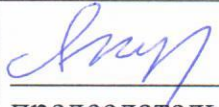
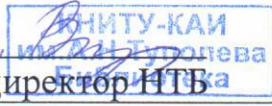

Казань 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «21» ноября 2014 г. № 1498 и в соответствии с учебным планом направления **12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»**, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г. протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана доцентом кафедры Лазерных технологий, к.т.н., А.И. Горуновым

утверждена на заседании кафедры ЛТ протокол № 11 от 31.08.2017

Заведующий кафедрой ЛТ, профессор, д.ф.-м.н. А.Х. Гильмутдинов

Рабочая программа дисциплины(модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра, ответственная за ОП	31.08.2017	11	 зав. кафедрой
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия института ФМФ	31.08.2017		 председатель УМК ФМФ
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	31.08.2017	—	 директор ИТБ
СОГЛАСОВАНА	УМУ	31.08.2017	—	 начальник УМУ

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.1 Цель изучения учебной дисциплины

Цель освоения производственной преддипломной практики – приобретение навыков защиты приоритета и новизны научных исследований, проектирования и внедрения технологических процессов, изучения способов контроля качества лазерных приборов и систем.

1.2 Задачи учебной дисциплины.

Основными задачами дисциплины являются:

- развитие навыков защиты приоритета и новизны результатов научных исследований
- использование юридической базы для охраны интеллектуальной собственности
- развитие навыков проектирования, разработки и внедрения технологических процессов
- изучение методов контроля качества лазерных приборов, систем, комплексов
- изучение методов инженерного прогнозирования лазерных приборов
- развитие навыков разработки программ модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных систем

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Производственная преддипломная практика относится к вариативному модулю Блока 2 учебного плана

1.4 Объем учебной дисциплины (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы).

Таблица 1. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Общая трудоемкость			Семестр:		
	в ЗЕ	в час	в нед.	4		
				в ЗЕ	в час	в нед.
Общая трудоемкость дисциплины	24	864	17	24	864	17
Промежуточная аттестация:	Зачет с оценкой					

1.5 Планируемые результаты обучения.

Таблица 2. Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющей компетенции		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-3: способностью защитить приоритет и новизну полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности			
Знание способов защиты приоритета и новизны результатов исследований, полученных в магистерской диссертации, юридических подходов для охраны интеллектуальной собственности ПК-3(З)	Знание базовых способов защиты приоритета результатов исследований, полученных в магистерской диссертации	Знание основных способов защиты приоритета и новизны результатов исследований, полученных в магистерской диссертации, и базовых юридических подходов для охраны интеллектуальной собственности	Знание всех способов защиты приоритета и новизны результатов исследований, полученных в магистерской диссертации, основных юридических подходов для охраны интеллектуальной собственности
Умение защищать приоритет и новизну результатов научных исследований, полученных в магистерской диссертации, использовать юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности ПК-3(У)	Умение защищать приоритет результатов научных исследований, полученных в магистерской диссертации на базовом уровне	Умение защищать приоритет и новизну результатов научных исследований, полученных в магистерской диссертации на более высоком уровне с использованием расширенных баз данных	Умение защищать приоритет и новизну результатов научных исследований, полученных в магистерской диссертации, использовать юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности
Владение навыками защиты приоритета и новизны результатов научных исследований, полученных в магистерской диссертации, навыками использования юридической базы для охраны интеллектуальной собственности ПК-3(В)	Владение базовыми навыками защиты приоритета результатов научных исследований, полученных в магистерской диссертации,	Владение основными навыками защиты приоритета и новизны результатов научных исследований, полученных в магистерской диссертации, с использованием расширенных баз данных	Владение продвинутыми навыками защиты приоритета и новизны результатов научных исследований, полученных в магистерской диссертации, а также навыками использования юридической базы для охраны интеллектуальной собственности

ПК-9: способностью проектировать, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства, осуществлять контроль качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов			
Знание способов проектирования, разработки и внедрения технологических процессов и режимов производства, способов проведения контроля качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов ПК-9(з)	Знание базовых способов проектирования технологических процессов, базовых способов проведения контроля качества лазерных приборов	Знание способов проектирования и разработки технологических процессов, способов проведения контроля качества лазерных приборов	Знание способов проектирования, разработки и внедрения технологических процессов и режимов производства, способов проведения контроля качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов
Умение проектировать, разрабатывать, внедрять технологические процессы и режимы производства, проводить контроль качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов ПК-9(у)	Умение проектировать и разрабатывать технологические процессы, проводить контроль качества лазерных приборов, на базовом уровне	Умение проектировать и разрабатывать технологические процессы и режимы производства, проводить контроль качества лазерных приборов, на продвинутом уровне, используя разные способы	Умение проектировать, разрабатывать, внедрять технологические процессы и режимы производства, проводить контроль качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов
Владение навыками проектирования, разработки и внедрения технологических процессов и режимов производства, навыками проведения контроля качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов ПК-9 (в)	Владение базовыми навыками проектирования и разработки технологических процессов, базовыми навыками контроля качества лазерных приборов	Владение навыками проектирования, разработки и внедрения технологических процессов, навыками проведения контроля качества лазерных приборов, систем, комплексов	Владение навыками проектирования, разработки и внедрения технологических процессов, а также различных режимов производства, навыками проведения контроля качества лазерных приборов, систем, комплексов и
ПК-14: способностью разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий			
Знание Способов разработки и оптимизации программ модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий ПК-14(з)	Знание базовых способов разработки программ модельных и натуральных экспериментальных исследований	Знание основных способов разработки программ модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов и систем,	Знание способов разработки и оптимизации программ модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и техноло-

			гий статей и свободного устного общения
Умение разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий ПК-14(У)	Умение разрабатывать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований на начальном уровне	Умение разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований на более продвинутом уровне, с использованием различных методов	Умение разрабатывать и оптимизировать программы модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий с использованием всех доступных методов
Владение навыками разработки и оптимизации программ модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий ПК-14(В)	Владение базовыми навыками разработки программ модельных и натуральных экспериментальных исследований	Владение расширенными навыками разработки и оптимизации программ модельных и натуральных экспериментальных исследований	Владение навыками разработки и оптимизации программ модельных и натуральных экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий с использованием всех доступных методов
ПК-13: способность разрабатывать методы инженерного прогнозирования и диагностические модели состояния лазерных приборов, систем и комплексов в процессе их эксплуатации			
Знание аналитических и численных методов инженерного прогнозирования лазерных систем, приборов и комплексов ПК-13(З)	Знает методы инженерного прогнозирования приборов и лазерных систем	Знает методы инженерного прогнозирования приборов и лазерных систем в процессе эксплуатации	Знает методы инженерного прогнозирования приборов и лазерных систем в процессе эксплуатации, а также диагностические модели их состояния
Умение разрабатывать методы инженерного прогнозирования и диагностические модели состояния лазерных приборов, систем и комплексов в процессе их эксплуатации ПК-13(У)	Умеет выполнять инженерное прогнозирование приборов и лазерных систем	Знает выполнять инженерное прогнозирование приборов и лазерных систем в процессе эксплуатации	Умеет выполнять инженерное прогнозирование приборов и лазерных систем в процессе эксплуатации, а также диагностировать их состояние
Владение навыками разработки методов инженерного прогнозирования и диагностические модели	Владеет навыками инженерного прогнозирования прибор-	Владеет навыками инженерного прогнозирования приборов и лазерных	Владеет навыками инженерного прогнозирования приборов и лазерных

состояния лазерных приборов, систем и комплексов в процессе их эксплуатации ПК-13(В)	ров и лазерных систем	систем в процессе эксплуатации	систем в процессе эксплуатации, а также навыками применения диагностических моделей их состояния
--	-----------------------	--------------------------------	--

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.

2.1. Структура учебной дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 3. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
<i>Раздел 1. Способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований.</i>			<i>ФОС ТК 1</i>
Тема 1.1. Этапы защиты приоритета и новизны результатов научных исследований.	100	ПК-3 (з,у,в)	<i>текущий контроль</i>
Тема 1.2. Правила проведения патентного поиска.	107	ПК-3 (з,у,в)	<i>текущий контроль</i>
<i>Раздел 2. Проектирование и разработка технологических процессов и режимов производства. Контроль качества</i>			<i>ФОС ТК 2</i>
Тема 2.1. Подходы к проектированию и разработки технологических процессов и режимов производства.	100	ПК-9 (з,у,в)	<i>текущий контроль</i>
Тема 2.2. Способы контроля качества.	107	ПК-9 (з,у,в)	<i>текущий контроль</i>
<i>Раздел 3. Методы инженерного прогнозирования и диагностические модели состояния лазерных систем</i>			<i>ФОС ТК 3</i>
Тема 3.1. Методы инженерного прогнозирования лазерных приборов и систем .	60	ПК-13 (з,у,в)	<i>текущий контроль</i>
Тема 3.2. Диагностические модели состояния лазерных приборов и систем	60	ПК-13 (з,у,в)	<i>текущий контроль</i>
Тема 3.3 Интеллектуальные методы инженерного прогноза и диагностики	87	ПК-13 (з,у,в)	<i>текущий контроль</i>

Раздел 4. Разработка и оптимизация программ модельных и натуральных экспериментальных исследований			ФОС ТК 4
Тема 4.1. Разработка программ модельных и натуральных экспериментальных исследований	60	ПК-14 (з,у,в)	<i>текущий контроль</i>
Тема 4.2. Оптимизация программ экспериментальных исследований	60	ПК-14 (з,у,в)	<i>текущий контроль</i>
Тема 4.3. Способы обработки результатов экспериментальных исследований	87	ПК-14 (з,у,в)	<i>текущий контроль</i>
Тема 4.4. Оформление отчета по практике		ПК-3 (з,у,в) ПК-9 (з,у,в) ПК-13 (з,у,в) ПК-14 (з,у,в)	<i>отчет по производственной практике</i>
Зачет с оценкой	36		ФОС ПА
ИТОГО:	864		

Таблица 4. Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)											
	ПК-3			ПК-9			ПК-13			ПК-14		
	ПК-3(з)	ПК-3(у)	ПК-3(в)	ПК-9(з)	ПК-9(у)	ПК-9(в)	ПК-13(з)	ПК-13(у)	ПК-13(в)	ПК-14(з)	ПК-14(у)	ПК-14(в)
Раздел 1												
Тема 1.1	+	+	+									
Тема 1.2	+	+	+									
Раздел 2												
Тема 2.1				+	+	+						
Тема 2.2				+	+	+						
Раздел 3												
Тема 3.1							+	+	+			
Тема 3.2							+	+	+			
Тема 3.3							+	+	+			
Раздел 4												
Тема 4.1										+	+	+
Тема 4.2										+	+	+
Тема 4.3										+	+	+
Тема 4.4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.2. Содержание учебной дисциплины.

Раздел 1. Способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований.

Тема 1.1. Этапы защиты приоритета и новизны результатов научных исследований..

Классификация научно- исследовательских работ. Выбор технического направления научного исследования. Цель научного исследования. Объект и предмет научного исследования. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Международные и российские наукоемкие базы данных. Поиск информации

Литература: [1,2]

Тема 1. 2. Правила проведения патентного поиска.

Патентный поиск. Информационные ресурсы для проведения патентного поиска. Объекты изобретения в области лазерных технологий. Правила написания научных статей на английском языке

Литература: [1,2]

Раздел 2. Проектирование и разработка технологических процессов и режимов производства. Контроль качества

Тема 2.1. Подходы к проектированию и разработки технологических процессов и режимов производства.

Этапы конструкторского проекта. Виды технологических процессов. Программные ресурсы для проектирования и разработки технологических процессов. Способы разработки технических заданий на проектирование. Конструкторская документация. Информационное обеспечение процесса проектирования

Литература: [3,5]

Тема 2.2. Способы контроля качества

Принципы контроля качества лазерных приборов и систем. Приборы контроля качества. Методы оценки полученных результатов

Литература: [3,4,6]

Раздел 3. Методы инженерного прогнозирования и диагностические модели состояния лазерных систем

Тема 3.1. Методы инженерного прогнозирования лазерных приборов и систем.

Термин «инженерное прогнозирование». Классификация методов инженерного прогнозирования. Методы измерений - метрология. Лабораторные и натурные исследования

Литература: [3,4,7]

Тема 3.2. Диагностические модели состояния лазерных приборов и систем.

Статистические методы обработки результатов проведенных экспериментов. Табличное и графическое представление результатов. Основные статистические законы. Основные методы диагностики лазерных приборов и систем

Литература: [4,6,7]

Тема 3.3. Интеллектуальные методы инженерного прогноза и диагностики

Интеллектуальные методы инженерного прогнозирования: нейронные сети, системы принятия решений, экспертные системы.

Литература: [3,4]

Раздел 4. Разработка и оптимизация программ модельных и натурных экспериментальных исследований

Тема 4.1. Разработка программ модельных и натурных экспериментальных исследований.

Основы теории планирования экспериментов. Этапы теоретического исследования. Стадии математической формализации задачи. Теоретические основы численных методов. Формы и методы организации научного коллектива.

Литература: [3,4,7]

Тема 4.2. Оптимизация программ экспериментальных исследований.

Методы оптимизации результатов проведенных экспериментов. Табличное и графическое представление результатов. Поиск экстремумов Основные статистические законы

Литература: [4,6,7]

Тема 4.3. Способы обработки результатов экспериментальных исследований

Статистические методы обработки результатов проведенных экспериментов. Табличное и графическое представление результатов. Основные статистические законы

Литература: [3,4]

Тема 4.4. Оформление отчета по практике

Порядок оформления отчета по практике. Подтверждение освоения компетенций. Защита презентации и отчета по практике

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1.	<i>Способы защиты приоритета и новизны полученных результатов исследований.</i>	ФОС ТК-1	Отчет о выполнении самостоятельной работы. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2.	<i>Проектирование и разработка технологических процессов и режимов производства. Контроль качества</i>	ФОС ТК-2	Отчет о выполнении самостоятельной работы. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-2)
3	<i>Методы инженерного прогнозирования и диагностические модели состояния лазерных систем</i>	ФОС ТК-3	Отчет о выполнении самостоятельной работы. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-3)
4	<i>Разработка и оптимизация программ модельных и натурных экспериментальных исследований</i>	ФОС ТК-4	Отчет о выполнении самостоятельной работы. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-4)

Типовые оценочные средства для текущего контроля:

1) Какие программные средства применяются для оформления конструкторской документации?

- Компас
- MatLab
- Ansys
- Inventor

2) Какие методы инженерного прогнозирования могут использоваться в лазерных технологиях?

- метод экстраполяции
- метод экспертных оценок
- метод точечных преобразований
- метод фазовой плоскости
- моделирование

Вопросы по самостоятельной работе

1. Способы защиты приоритета новизны научных исследований.
2. Патентный поиск.
3. Использование математических моделей лазерного оборудования.
4. Планирование эксперимента.
5. Лабораторные и натурные исследования.
6. Разработка конструкторской документации.
7. Аппроксимация результатов.
8. Правила оформления технической документации.
9. Интеллектуальная собственность.
10. Статистические методы обработки экспериментальных данных

3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью рабочей программы учебной дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением ФОС ПА.

Первый этап: типовые тестовые задания

1) Прогнозирование конструкции лазерной установки включает следующее (выбрать правильные ответы)?

- оценка функционального назначения;
- изучение новых техпроцессов, оборудования и оснастки.
- оценка устойчивости отдельных элементов системы;
- изучение возможных компоновочных схем

2) Указать правильную последовательность этапов технологического процесса?

- изучение служебного назначения детали;
- изучение технологичности конструкции;
- определение типа предполагаемого производства;
- обоснование выбора технологических баз.

3) Что не входит в этапы планирования эксперимента?

- уточнение условий проведения эксперимента;
- изменения входных параметров;
- составление плана и проведение эксперимента;
- установление цели эксперимента.

Второй этап: вопросы к комплексному заданию –

Теоретические навыки:

1. Классификация наукоемких баз данных.
2. Определение новизны полученных результатов .
3. Информационное обеспечение научных исследований.
4. Теория планирования научного эксперимента.
5. Правила проведения патентного поиска в информационной среде.

6. Классификация экспериментов.
7. Метрологические испытания оборудования.
8. Конструкторская документация.
9. Аппроксимация результатов.
10. Разработка режимов производства.
11. Охрана прав интеллектуальной собственности.
12. Методы инженерного прогнозирования
13. Диагностические модели состояния лазерных приборов и систем
14. Интеллектуальные методы инженерного прогноза и диагностики
15. Основные подходы к проектированию приспособлений и инструмента для лазерных технологических комплексов

Практические навыки (примерные задачи):

- Провести настройку средств контроля качества лазерного оборудования.
- Разработать конструкцию оптико-электронных деталей для лазерного оборудования.
- Рассчитать технологические нормативы на расход материалов.
- Разработать технологический процесс оптического производства

3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

По итогам освоения дисциплины проведение зачета с оценкой проводится в два этапа: тестирование и письменного задания.

Первый этап проводится в виде тестирования.

Тестирование ставит целью оценить пороговый уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки превосходного и продвинутого уровня усвоения компетенций проводится Второй этап в виде письменного задания, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы и выполнение практического задания.

3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты текущего контроля заносятся в АСУ «Деканат» согласно реализуемой в КНИТУ-КАИ Балльно-рейтинговой Системы в баллах.

Таблица 5. Система оценки промежуточной аттестации.

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено (отлично)
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено (хорошо)

Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено (удовлетворительно)
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено (не удовлетворительно)

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

4.1.1. Основная литература:

1. Методология научных исследований: учеб. пособие / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с.
2. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2010. – 208 с.
3. Бутиков Е.И. Оптика. Учебное пособие. 3-е изд., доп.- СПб.: «Лань», 2012.-608 с. Доступен на сайте издательства по адресу: <http://e.lanbook.com/view/book/2764/>
4. Акиншин, В.С. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Акиншин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 233 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56605 — Загл. с экрана.

4.1.2. Дополнительная литература:

5. Лазерная техника и технология: учебное пособие для техн. вузов: В 7 кн.- М.: Высш. школа.
Кн.2: Инженерные основы создания технологических лазеров / В.С. Голубев, Ф.В. Лебедев; Ред. А.Г. Григорьянц, 1988.- 175с.,ил..
6. Т.П. Мишура, О.Ю. Платонов Проектирование лазерных систем. Учебное пособие. ГУАП.- СПб., 2006- 98 с. Доступно на сайте: http://window.edu.ru/resource/059/45059/files/platonov_mishura.pdf
7. Вейко, В.П. Введение в лазерные технологии. [Электронный ресурс] / В.П. Вейко, А.А. Петров. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2009. — 143 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40840> — Загл. с экрана.

4.1.3. Методическая литература к выполнению практических и лабораторных работ: Планом не предусмотрено.

4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по самостоятельной работе.

Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов входят в состав учебно-методического комплекта курса и находятся на кафедре лазерных технологий и в системе BlackBoard.

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей.

Содержание дисциплины излагается на лекциях в тематической последовательности. Лабораторные занятия направлены на более глубокое изучение наиболее сложных тем. Для контроля знаний студентов используются текущая аттестация (тесты) и промежуточная аттестация, проводимая в виде зачета с оценкой. В ходе аттестаций обучающемуся начисляются заработанные баллы. Каждому количеству баллов соответствует определен-

ная оценка успеваемости. Преподаватель обязан вести учет качества работы студентов и выражать его в балльной форме в ведомостях успеваемости.

4.2. Информационное обеспечение.

4.2.1. Основное информационное обеспечение.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины находится в системе BlackBoard.

4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение.

1. <http://www.laser-portal.ru> – материалы по лазерным технологиям
2. <http://www.photonics.su> – официальный сайт журнала «Фотоника»

4.3. Кадровое обеспечение.

4.3.1. Базовое образование.

Базовое образование преподавателя – наличие высшего образования по физике или техническим специальностям, наличие ученой степени и (или) ученого звания

4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей.

Профессионально-предметная квалификация преподавателей: преподаватель должен иметь ученую степень и (или) ученое звание соответствующего профиля преподаваемой дисциплины – преддипломной практики

4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей.

Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателя, ведущего теоретические занятия: наличие ученой степени, повышение квалификации по предметной области или по образовательным (педагогическим) технологиям каждые 3 года; ведущего практические и лабораторные занятия: высшее образование по физике или техническим наукам,

4.4. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.

Таблица 6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса (с указанием номера аудитории и учебного здания)	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
<p>Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3 самостоятельная работа</p>	<p>8уч. Зд Ауд.312,</p>	<p>Компьютеры 2-RAY P234 - 9 шт с установленным программным обеспечением : - Windows 8.1 по поставке моноблоков по ГК № 079 от 21.07.2014. - Лицензионный офисный пакет приложений MS Office 2010/ MS Office 2013 лицензия № 62881776, контракт № 177_НИУ 23.12.2013; - Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security сетевая лицензия № 17E0-170130-112427-113-367, Контракт 126 от 01.02.2017 - Microsoft Visual Studio Professional 2008 Sngl Academic OPEN No Level, лицензия № 44977700, ГК 274_ИОП от 09.12.2008 - MATLAB Academic лицензия №875035 Контракт № 234_НИУ от 17.12.2012 г; - LabView - № лицензии M71X16236, договор дарения № 37/15 от 04 сентября 2015 года</p>	<p>9</p>
<p>Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3 Раздел 4</p>	<p>8 зд. Ауд. 311</p>	<p>Гелий-неоновый лазер ГН-1 - 4 шт; Оптическая скамья с набором держателей оптических элементов - 3 шт; Измеритель каустики лазерного пучка M2 Beam - 1 шт; Измеритель мощности лазерного излучения HR AFW - 2 шт; Измеритель мощности лазерного излучения BA7-Si-USB - 1 шт; Ближнеполевой измеритель мощности лазерного излучения uBeam - 2 шт; Спектрометр оптоволоконный HR4000 - 1 шт; Установка для изучения абсолютно черного тела - 1 шт; Источник постоянного тока APS5305 - 1 шт</p>	
<p>Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3</p>	<p>8 уч. зд. Ауд. 313</p>	<p>Аппаратно-программный комплекс прототипирования информационно-измерительных и управляющих си-</p>	

Раздел 4		<p>стем для анализа профиля лазерного (Венгрия); Комплект лабораторного оборудования для анализа профиля лазерного пучка с оптическими столами 1шт, ЦС19936378; Комплекс регистрации в видимом и ультрафиолетовом диапазоне спектра процессов обработки материалов лазерной технологической установкой; Комплекс спектрометрический Ocean Optics OO-16081; Инфракрасная тепловизионная система FLIR A6530; Импульсный твердотельный лазер ИТЛ-1001(У) (Россия); Трехкомпонентный лазерно-доплеровский анемометр (ЛДА); Комплекс программно-технического оборудования для мониторинга плазмы в установке для сфероидизации порошков для лазерной наплавки в комплекте с предустановленным программным обеспечением PLAS-1MC-EX (Германия); Комплект оборудования для исследования газопорошковых потоков для лаборатории аддитивных лазерных технологий</p>	
----------	--	--	--

Необходимое лицензионное, ежегодно обновляемое программное обеспечение

- Windows 8.1 по поставке моноблоков по ГК № 079 от 21.07.2014.
- Лицензионный офисный пакет приложений MS Office 2010/ MS Office 2013 лицензия № 62881776, контракт № 177_НИУ 23.12.2013;
- Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security сетевая лицензия № 17E0-170130-112427-113-367, Контракт 126 от 01.02.2017
- Microsoft Visual Studio Professional 2008 Sngl Academic OPEN No Level, лицензия № 44977700, ГК 274_ИОП от 09.12.2008
- MATLAB Academic лицензия №875035 Контракт № 234_НИУ от 17.12.2012 г;
- LabView - № лицензии M71X16236, договор дарения № 37/15 от 04 сентября 2015 года

5. Вносимые изменения и утверждения

5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. ЛТ	«Согласовано» председатель УМК ФМФ
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. Лазерных технологий	«Согласовано» председатель УМК ФМФ
2018/2019		
20__/20__		
20__/20__		
20__/20__		
20__/20__		
20__/20__		
20__/20__		
20__/20__		