

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 2070-90

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

практики

**«Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»**

Индекс по учебному плану: **Б2.В.02(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**

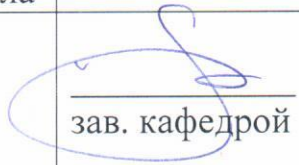

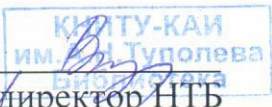

Казань 2017 г.

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.ф.-м.н., А.И. Носковым

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

Цели практики – закрепление и совершенствование приобретенных в процессе обучения профессиональных умений обучающихся по изучаемой профессии, развитие профессиональных компетенций, освоение современных производственных процессов, адаптация обучающихся к конкретным условиям деятельности предприятий.

## 1.2 Задачи учебной дисциплины.

Основными задачами дисциплины являются:

- Развитие навыков защиты новизны полученных результатов исследований;
- развитие навыков работы с юридическими базами для охраны интеллектуальной собственности;
- формирование практических умений и навыков разработки технических заданий
- расширение и закрепление навыков по доводке и освоению лазерных технологий
- развитие способностей руководить наладкой и монтажом оборудования

## 1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина входит в состав вариативной части 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.	2		
				в ЗЕ	в час	в нед.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>15</b>	<b>540</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>540</b>	<b>19</b>
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 ПК-11		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-3:</b> способностью защитить приоритет и новизну полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности			
<b>Знание</b> 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
<b>Умение</b> 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
<b>Владение</b> 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

<b>ПК-10:</b> способность разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий			
<b>Знание</b> способов разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией ПК-10 (з)	Знает базовые способы разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией	Знает основные способы разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией	Знает все подходящие способы разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией
<b>Умение</b> разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией ПК-10 (у)	Умеет разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией на базовом уровне	Умеет разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией на продвинутом уровне	Умеет разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией на превосходном уровне
<b>Владение</b> навыками разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией ПК-10 (в)	Владеет базовыми навыками разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией	Владеет основными навыками разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией	Владеет всеми возможными навыками разработки технических заданий на проектирование приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией
<b>ПК-11:</b> способность руководить работами по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов			
<b>Знание</b> современных способов доводки и освоения лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов ПК-11(з)	Знает способы доводки лазерных технологий и техпроцессов на базовом уровне	Знает способы доводки и освоения лазерных технологий и техпроцессов на продвинутом уровне	Знает все способы доводки и освоения лазерных технологий и техпроцессов на превосходном уровне

<b>Умение</b> выполнять работы по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов ПК-11(у)	Умеет выполнять работы по доводке лазерных технологий и техпроцессов производства на базовом уровне	Умеет выполнять работы по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства на продвинутом уровне	Умеет выполнять работы по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов на превосходном уровне
<b>Владение</b> навыками проведения работ по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов ПК-11 (в)	Владеет навыками выполнения работ по доводке лазерных технологий и техпроцессов производства на базовом уровне	Владеет навыками выполнения работ по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства на продвинутом уровне	Владеет навыками выполнения работ по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов на превосходном уровне
<b>ПК-12:</b> способность руководить монтажом, наладкой (юстировкой), испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов			
<b>Знание</b> основных правил монтажа, наладки и испытаний лазерных технологических комплексов ПК-12(з)	Знание основных правил монтажа, юстировки и испытаний лазерных технологических комплексов для резки материалов.	Знание основных правил монтажа, юстировки и испытаний лазерных технологических комплексов для резки и сварки материалов.	Знание основных правил монтажа, юстировки и испытаний лазерных технологических комплексов для резки, сварки, наплавки и упрочнения материалов.
<b>Умение</b> проводить монтаж, наладку и испытания лазерных технологических комплексов ПК-12(у)	Умение проводить монтаж, юстировку и испытания лазерных технологических комплексов для резки материалов	Умение проводить монтаж, юстировку и испытания лазерных технологических комплексов для резки и сварки материалов	Умение проводить монтаж, юстировку и испытания лазерных технологических комплексов для резки, сварки, наплавки и упрочнения материалов
<b>Владение</b> навыками монтажа, наладки и испытания лазерных технологических комплексов. ПК-12 (в)	Владение навыками монтажа, юстировки и испытания лазерных технологических комплексов для резки материалов	Владение навыками монтажа, юстировки и испытания лазерных технологических комплексов для резки и сварки материалов	Владение навыками монтажа, юстировки и испытания лазерных технологических комплексов для резки, сварки, наплавки и упрочнения материалов

## 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)
Раздел 1. Юридическая база для охраны интеллектуальной собственности			<i>ФОС-ТК-1</i>
Тема 1.1. Производственный инструктаж по ТБ в научных подразделениях.	63	ПК-3(з,у,в)	<i>Отчет о самостоятельной работе</i>
Тема 1.2. Способы защиты приоритета и новизны результатов научных исследований с использованием юридических документов	63	ПК-3(з,у,в)	<i>Отчет о самостоятельной работе</i>
Раздел 2. Разработка технических заданий на проектирование приспособлений и оснастки, предусмотренных технологией			<i>ФОС-ТК-2</i>
Тема 2.1. Виды технических заданий на проектирование. Особенности проектирования приспособлений, оснастки и специального инструмента	63	ПК-10 (з,у,в)	<i>Отчет о самостоятельной работе</i>
Тема 2.2. Программные средства для проектирования технических заданий	63	ПК-10 (з,у,в)	<i>Отчет о самостоятельной работе</i>
Раздел 3. Процессы доводки и освоения лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов			<i>ФОС-ТК-3</i>
Тема 3.1. Особенности процессов доводки и освоения лазерных технологий и техпроцессов.	63	ПК-11 (з,у,в)	<i>Отчет о самостоятельной работе</i>
Тема 3.2. Основные меры техники безопасности необходимые в процессе доводки и освоения техпроцессов	63	ПК-11 (з,у,в)	<i>Отчет о самостоятельной работе</i>

Раздел 4. Этапы монтажа, наладки, юстировки, испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов			<i>ФОС-ТК-4</i>
Тема 4.1. Различия в процедурах монтажа, наладки, юстировки и испытаний	63	ПК-12 (з,у,в)	<i>Отчет о самостоятельной работе</i>
Тема 4.2. Методика проведения наладки, юстировки, испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов	63	ПК-12 (з,у,в)	<i>Отчет о самостоятельной работе</i>
Зачет с оценкой	36	ПК-3 (з,у,в) ПК-10 (з,у,в) ПК-11 (з,у,в) ПК-12 (з,у,в)	<i>Отчет по практике</i>
ИТОГО:	540		

Таблица 4. Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенции)											
	ПК-3(з)	ПК-3 (у)	ПК-3(в)	ПК-10(з)	ПК-10 (у)	ПК-10(в)	ПК-11(з)	ПК-11 (у)	ПК-11(в)	ПК-12(з)	ПК-12 (у)	ПК-12(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							+	+	+			
Раздел 4												
Тема 4.1										+	+	+
Тема 4.2										+	+	+

## 2.2. Содержание учебной дисциплины.

### Раздел 1. *Юридическая база для охраны интеллектуальной собственности*

Тема 1.1. Производственный инструктаж по ТБ в производственных подразделениях подразделениях

Тема 1.2. Способы защиты приоритета и новизны результатов научных исследований с использованием юридических документов. Этапы патентного поиска информации



**Раздел 2. Разработка технических заданий на проектирование приспособлений и оснастки, предусмотренных технологией**

Тема 2.1. Виды технических заданий на проектирование. Особенности проектирования приспособлений, оснастки и специального инструмента

Тема 2.2. Программные средства для проектирования технических заданий

**Раздел 3. Процессы доводки и освоения лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов**

Тема 3.1. Особенности процессов доводки и освоения лазерных технологий и техпроцессов.

Тема 3.2. Основные меры техники безопасности необходимые в процессе доводки и освоения техпроцессов. Пожарная безопасность

**Раздел 4. Этапы монтажа, наладки, юстировки, испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов**

Тема 4.1. Различия в процедурах монтажа, наладки, юстировки и испытаний

Тема 4.2. Методика проведения наладки, юстировки, испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов

### 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.	Юридическая база для охраны интеллектуальной собственности	ФОС ТК-1	Отчет о выполнении самостоятельной работы. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2.	Разработка технических заданий на проектирование приспособлений и оснастки, предусмотренных технологией	ФОС ТК-2	Отчет о выполнении самостоятельной работы. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-2)
3	Процессы доводки и освоения лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов	ФОС ТК-3	Отчет о выполнении самостоятельной работы. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-3)
4	Этапы монтажа, наладки, юстировки, испытаний и сдачи в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов	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 фазы включает в себя процесс охраны интеллектуальной собственности?

- фаза проектирования
- информационная фаза
- концептуальная фаза
- рефлексивная фаза

2) Выстроить в правильном порядке этапы разработки технических заданий?

- планирование работ
- Оформление результатов анализа требований;
- Выявление предварительных формулировок проблем и обоснование необходимости проведения работ по автоматизации;

- Согласование результатов этапа со всеми заинтересованными участниками, принятие решения о дальнейших действиях.
- Определение основных заинтересованных сторон и их представителей (заинтересованных лиц — возможных участников проекта);

#### Вопросы по самостоятельной работе

1. Виды юридических баз для охраны интеллектуальной собственности.
2. Патентный поиск.
3. Технические задания на проектирование.
4. Планирование формирования технического задания.
5. Лабораторные и натурные исследования.
6. Программные средства для проектирования технического задания.
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) Задачами теоретического исследования является?
  - обобщение результатов исследования;
  - накопление информации.
- 2) Какие требования не предъявляются к содержанию научного труда?
  - концептуальная направленность;
  - сущностный анализ и обобщение;
  - корреляционный анализ;
  - аспектная определенность.
- 3) Что не входит в этапы планирования технического задания?
  - уточнение условий технического задания;
  - изменения входных параметров;
  - составление плана и реализация технического задания;
  - установление цели технического задания.

#### **Второй этап: вопросы к комплексному заданию –**

##### **Теоретические навыки:**

1. Классификация научно- исследовательских работ.
2. Цель научного исследования.
3. Информационное обеспечение поиска юридических документов.

4. Виды технических заданий на проектирование.
5. Математическая формализация задач.
6. Процессы доводки и освоения лазерных технологий.
7. Метрологические испытания оборудования.
8. Научно-техническая документация на оборудование.
9. Техника безопасности при монтаже, наладке и испытаниях.
10. Организационные формы проведения испытаний.
11. Охрана прав интеллектуальной собственности.
12. Методы инженерного прогнозирования
13. Диагностические модели состояния лазерных приборов и систем
14. Методы математического моделирования процессов в лазерных технологиях
15. Основные подходы к разработке технических заданий на проектирование приспособлений и инструмента для лазерных технологических комплексов

#### **Практические навыки:**

##### Задание 1

Определить скорость сканирования при обработке металлической пленки на стекле излучением импульсного Nd:YAG – лазерами при  $t=10^{-8}$  с, если диаметр зоны воздействия  $d=10$  мкм, погрешность ширины реза 0,1 мкм.

##### Задание 2

Во сколько раз уменьшится глубина прогретого слоя в подложке при лазерной обработке пленок при переходе от Nd:YAG – лазера в режиме свободной генерации к N2-лазеру?

### **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. 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/>
3. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56605) — Загл. с экрана.
4. Астафьева, Е.А. Основы материаловедения: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Е.А. Астафьева, Ф.М. Носков, В.И. Аникина, В.С. Казаков. — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2013. — 152 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45703> — Загл. с экрана.

#### 4.1.2. Дополнительная литература:

5. Озеркин, Д.В. Основы автоматики и системы автоматического управления. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 179 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/10906> — Загл. с экрана.
6. Абрамов, Н.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов. [Электронный ресурс] / Н.Н. Абрамов, В.А. Белов, Е.И. Гершман.

- Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2011. — 160 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47412> — Загл. с экрана.
7. Киселев, Г.Л. Квантовая и оптическая электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/627> — Загл. с экрана.
  8. Шандаров, С.М. Введение в квантовую и оптическую электронику. [Электронный ресурс] / С.М. Шандаров, А.И. Башкиров. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 98 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5429> — Загл. с экрана.
  9. Дубнищев, Ю.Н. Колебания и волны. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/683> — 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. Практикум на предприятии направлен 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 определенная 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

##### **4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей.**

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

##### **4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей.**

Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателя, ведущего лекции: наличие ученой степени (к.ф.-м.н., к.т.н.), 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
Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3 самостоятельная работа	8уч. Зд Ауд.312,	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	9
Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3 Раздел 4	8 зд. Ауд. 311	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	
Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3 Раздел 4	8 уч. зд. Ауд. 313	Аппаратно-программный комплекс прототипирования информационно-измерительных и управляющих систем для анализа профиля лазерного (Венгрия); Комплект лабораторного	



		<p>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 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. ЛП	«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__		