

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

«31» августа 2017 г.

Регистрационный номер 2070-110

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

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

Индекс по учебному плану: Б2.В.04 (П)

Направление подготовки: 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: Лазерная техника и лазерные технологии в машиностроении и  
приборостроении

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, проектно-  
конструкторская, производственно-технологическая

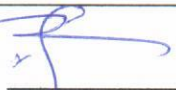
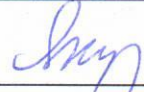
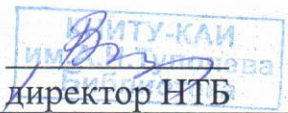

Казань 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «3» сентября 2015 г. № 953 и в соответствии с учебным планом направления 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г. протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана доцентом кафедры «ЛТ» 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          | <br>зав. кафедрой          |
| ОДОБРЕНА                             | Учебно-методическая комиссия института ФМФ | 31.08.2017 |             | <br>председатель УМК ФМФ |
| СОГЛАСОВАНА                          | Научно-техническая библиотека              | 31.08.2017 | -           | <br>директор ИТБ         |
| СОГЛАСОВАНА                          | УМУ  | 31.08.2017 | -           | <br>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 общих и профессиональных компетенций, освоение современных производственных процессов, адаптация обучающихся к конкретным условиям деятельности организаций различных организационно-правовых форм.

### **1.2 Задачи учебной дисциплины.**

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование и развитие навыков использования современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации;
- развитие навыков разработки и обоснования предложений по оценке и повышению экономической эффективности деятельности предприятия;
- развитие навыков по организации входного контроля материалов и комплектующих изделий;
- освоить использование основных методов защиты производственного персонала от возможных последствий аварий;
- развитие навыков проведения измерений и исследований различных объектов по заданной методике;
- развитие навыков наладки, настройке, юстировке и проверке приборов и систем
- развитие навыков оценки технологичности конструкторских решений, разработки типовых процессов контроля параметров механических, оптических, и оптико-электронных деталей и узлов
- развитие навыков и умений по расчетам норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбору типового оборудования
- принимать непосредственной участие в работах по доводке и освоению техпроцессов

### **1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО.**

Дисциплина «Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» входит в состав Вариативного модуля Блока 2

#### 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.   | 6        |            |          |
|                               |                    |            |          | в ЗЕ     | в час      | в нед.   |
| Общая трудоемкость дисциплины | <b>3</b>           | <b>108</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>108</b> | <b>2</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>ОПК-7:</b> способность использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации                        |  |  |  |
| <b>Знание</b> основных нормативных документов в области лазерных технологий (ГОСТы, отраслевые стандарты, стандарты предприятий) (ОПК-7З)             | Знает ГОСТы, основные стандарты конструирования лазерного оборудования | Знает стандарты Лазерного центра             | Знает основные нормативные документы в области лазерных технологий (ГОСТы, отраслевые стандарты, стандарты предприятий)              |
| <b>Умение</b> использовать основные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации для решения инженерных задач (ОПК-7У) | Умеет использовать программы по проектированию лазерного оборудования  | Умеет проектировать процессы лазерных систем | Умеет использовать основные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации для решения инженерных задач |
| <b>Владение</b> современными программными средствами подготовки конструкторско-   | Владеет информационными данными по под-                                | Владеет программами обработки данных         | Владеет современными программными средствами под-  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| торско-технологической документации (ОПК-7В)  | готовке доку-<br>ментации  |  | готовки конструкторско-<br>технологической до-<br>кументации   |
| <b>ОПК-10:</b> готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий |  |  |  |
| <b>Знание</b> общих закономерностей строения, свойств экосистемы, основных параметров влияния воздействия лазерного луча на окружающую среду (ОПК-10З)                  | Знает общие законы строения экосистемы   | Знает вредные условия труда в области лазерных технологий  | Знает общие закономерности строения, свойств экосистемы, основных параметров влияния воздействия лазерного луча на окружающую среду                      |
| <b>Умение</b> пользоваться источниками экологической информации, работать со специальной литературой (ОПК-10У)  | Умеет работать со специальной литературой  | Умеет пользоваться основными методами защиты производственного персонала   | Умеет пользоваться источниками экологической информации, пользоваться основными методами защиты производственного персонала                              |
| <b>Владение</b> навыками поиска федеральных законов, постановлений, правовых актов, навыками исполнения эколого-правовых действий (ОПК-10В)                             | Владеет навыками поиска федеральных законов, постановлений, правовых актов   | Владеет алгоритмом действий в чрезвычайных ситуациях   | Владеет навыками поиска федеральных законов, постановлений, правовых актов, алгоритмом действий в чрезвычайных ситуациях                                 |
| <b>ПК-3:</b> способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике  |  |  |  |
| <b>Знание</b> современной научно-исследовательской информации в области лазерных измерений (ПК-33)  | <b>Знание</b> современной научно-исследовательской информации в области лазерных измерений (ПК-33)   | <b>Знание</b> современной научно-исследовательской информации в области лазерных измерений (ПК-33)   | <b>Знание</b> современной научно-исследовательской информации в области лазерных измерений (ПК-33)   |
| <b>Умение</b> проводить измерения и исследования в области лазерных измерений, проводить измерения и исследования объектов по заданным методикам (ПК-3У)                | <b>Умение</b> проводить измерения и исследования в области лазерных измерений, проводить измерения и исследования объектов по заданным методикам (ПК-3У) | <b>Умение</b> проводить измерения и исследования в области лазерных измерений, проводить измерения и исследования объектов по заданным методикам (ПК-3У) | <b>Умение</b> проводить измерения и исследования в области лазерных измерений, проводить измерения и исследования объектов по заданным методикам (ПК-3У) |
| <b>Владение</b> методами ав-  | <b>Владение</b> мето-  | <b>Владение</b> метода-  | <b>Владение</b> методами   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| томатического управления лазерных измерений (ПК-3В)   | дами автоматического управления лазерных измерений (ПК-3В)                           | ми автоматического управления лазерных измерений (ПК-3В)  | автоматического управления лазерных измерений (ПК-3В)   |
| <b>ПК-4:</b> способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем   |  |   |   |
| <b>Знание</b> принципов и схем юстировки, наладки и настройки оптических узлов и различных механизмов; требований к оптическим и метрологическим характеристикам юстировочных устройств (ПК-4З)   | Знает принципы юстировки лазерного оборудования                                      | Знает схемы юстировки, наладки и настройки механизмов   | Знает принципы и схемы юстировки, наладки и настройки узлов оборудования, требования к оптическим и метрологическим характеристикам юстировочных устройств  |
| <b>Умение</b> выбирать и обосновывать использование юстировочных приспособлений для широкого спектра технических требований; определять оптическую схему и рассчитывать основные параметры юстировочных приспособлений, настраивать и применять приборы для решения поставленной задачи (ПК-4У) | Умеет выбирать юстировочное оборудование для широкого спектра технических требований | Умеет определять оптическую схему и рассчитывать основные параметры юстировочных приспособлений     | Умеет выбирать и обосновывать использование юстировочных приспособлений для широкого спектра технических требований; определять оптическую схему и рассчитывать основные параметры юстировочных приспособлений, настраивать и применять приборы для решения поставленной задачи |
| <b>Владение</b> навыками выбора оборудования, средств технологического оснащения; контрольно-юстировочных приспособлений для наладки, настройки и юстировки (ПК-4В)   | Владеет навыками выбора оборудования и средств технологического оснащения            | Владеет методами работы с контрольно-юстировочными приспособлениями                                 | Владеет навыками выбора оборудования, средств технологического оснащения; контрольно-юстировочных приспособлений для наладки, настройки и юстировки   |
| <b>ПК-6:</b> Способность к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов   |  |   |   |
| <b>Знание</b> правила эксплуатации технологического оборудования, виды брака в изготовлении деталей, технологические фактора, вызывающие погрешно-  | Знает правила эксплуатации технологического оборудования                             | Знает виды брака в изготовлении деталей, технологические фактора, вызывающие погрешности изготовле- | Знает правила эксплуатации технологического оборудования, виды брака в изготовлении деталей, технологиче-   |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| сти изготовления, методы уменьшения влияния технологических факторов (ПК-6З)  |  | ния, методы уменьшения влияния технологических факторов  | ские фактора, вызывающие погрешности изготовления, методы уменьшения влияния технологических факторов   |
| <b>Умение</b> анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов, режимы работы технологического оборудования и оснастки, анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении изделий (ПК-6У) | Умеет анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов, режимы работы технологического оборудования и оснастки | Умеет анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении изделий    | Умеет анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов, режимы работы технологического оборудования и оснастки, анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении изделий |
| <b>Владение</b> выявлением причин брака продукции и подготовкой предложений по его предупреждению и ликвидации, контролем соблюдения технологической дисциплины при реализации технологических процессов (ПК-6В)                              | Владеет выявлением причин брака продукции и подготовкой предложений по его предупреждению и ликвидации                               | Владеет контролем соблюдения технологической дисциплины при реализации технологических процессов | Владеет выявлением причин брака продукции и подготовкой предложений по его предупреждению и ликвидации, контролем соблюдения технологической дисциплины при реализации технологических процессов                              |
| <b>ПК-7:</b> готовность к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники   |  |  |   |
| <b>Знание</b> принципов работы систем лазерного оборудования (ПК-7З)  | Знает назначение компонентов лазерного оборудования  | Знает назначение и принцип работы компонентов лазерного оборудования                             | Знает принципы работы систем лазерного оборудования   |
| <b>Умение</b> проводить монтаж, наладку, настройку и юстировку техники в области лазерных технологий (ПК-7У)  | Умеет проводить юстировку лазерного оборудования   | Умеет проводить монтаж, настройку и юстировку лазерного оборудования                             | Умеет проводить монтаж, наладку, настройку и юстировку техники в области лазерных технологий  |
| <b>Владение</b> методами испытания, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисного обслуживания и ремонта лазерной техники (ПК-7В)   | Владеет методами сдачи в эксплуатацию опытных образцов   | Владеет методами испытания и сервисного обслуживания лазерной техники                            | Владеет методами испытания, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисного обслуживания и ремонта лазерной техники   |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>ПК-8:</b> способность к расчету норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбору типового оборудования, предварительной оценке экономической эффективности техпроцессов |  |  |  |
| <b>Знание</b> технологических нормативов по расходу материалов и заготовок для синтеза порошка (ПК-8З)  | Знает технологические нормативы для лазерных систем                        | Знает необходимое количество заготовок для синтеза порошка   | Знает технологических нормативов по расходу материалов и заготовок для синтеза порошка   |
| <b>Умение</b> решать задачи по расчету порошковых материалов, рассчитывать тепловые поля при лазерной обработке (ПК-8У)   | Умеет рассчитывать порошковый материал для экспериментов                   | Умеет рассчитывать тепловые поля при лазерной обработке  | Умеет решать задачи по расчету порошковых материалов, рассчитывать тепловые поля при лазерной обработке  |
| <b>Владение</b> навыками предварительной оценки экономической эффективности техпроцессов, навыками обработки лазером порошкового материала (ПК-8В)  | Владеет навыками обработки лазером порошкового материала                   | Владеет навыками оценки эффективности процессов  | Владеет навыками предварительной оценки экономической эффективности техпроцессов, навыками обработки лазером порошкового материала   |
| <b>ПК-10:</b> готовность к участию в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства  |  |  |  |
| <b>Знание</b> основных этапов и принципов технологической подготовки оптического производства (ПК-10З)  | Знает основные этапы технологической подготовки оптического производства   | Знает принципы технологической подготовки оптического производства   | Знает основные этапы и принципы технологической подготовки оптического производства  |
| <b>Умение</b> определять необходимые действия по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства, определять оптимальность производственного процесса (ПК-10У)                 | Умеет определять необходимые действия по доводке техпроцессов              | Умеет определять необходимые действия по доводке и освоению техпроцессов                                       | Умеет определять необходимые действия по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства, определять оптимальность производственного процесса |
| <b>Владение</b> навыками оптимизации и совершенствования производственного и технологического процесса, приемами по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства            | Владеет навыками оптимизации производственного и технологического процесса | Владеет приемами по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства | Владеет навыками оптимизации и совершенствования производственного и технологического процесса, приемами по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической                       |



|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| (ПК-10В)  |   |  | ской подготовки оптического производства                                      |
| <b>ПК-11:</b> способность к организации входного контроля материалов и комплектующих изделий.   |   |  |   |
| <b>Знание</b> методов организации входного контроля материалов и комплектующих изделий (ПК-11З) | Знает методы организации входного контроля материалов | Знает комплектующие изделия материалов             | Знает методы организации входного контроля материалов и комплектующих изделий |
| <b>Умение</b> организовывать контроль обработки поверхностей материалов и изделий (ПК-11У)      | Умеет контролировать процессы обработки материалов    | Умеет организовывать процессы обработки материалов | Умеет организовывать контроль обработки поверхностей материалов и изделий     |
| <b>Владение</b> химико-техническими методами упрочнения (ПК-11В)                                | Владеет физическими методами синтеза порошков         | Владеет химическими методами синтеза порошков      | Владеет химико-техническими методами синтеза порошков                         |

## 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. Ознакомление с предприятием   |             |  | <i>Задание на практику</i>  |
| Тема 1.1. Производственный инструктаж по ТБ в научных подразделениях  | 12          | ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-10, ОПК-7, ОПК-10 |   |
| Тема 1.2. Ознакомление со структурой объекта практики, основными документами, определяющими его деятельность. | 12          | ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-10          |   |
| Раздел 2. Работа на предприятии   |             |  | <i>Дневник по практике</i>  |

|  |     |  |                            |
|--|-----|--|----------------------------|
| Тема 2.1. Ознакомление с методами поверки лазерной техники.  | 12  | ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11 |                            |
| Тема 2.2. Ознакомление с методами осуществления поверки технического состояния остаточного ресурса оборудования. | 12  | ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11 |                            |
| Раздел 3. Обработка и оформление результатов   |     |  | <i>Дневник по практике</i> |
| Тема 3.1. Разработка инструкций по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения.            | 12  | ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11 |                            |
| Тема 3.2. Подготовка отчета.   | 12  | ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11 |                            |
| Зачет с оценкой  | 36  |  | <i>Отчет по практике</i>   |
| ИТОГО:   | 108 |  |                            |

Таблица 4. Матрица компетенций по разделам РП

| Наименование раздела (тема) | Формируемые компетенции (составляющие компетенции) |        |      |      |      |      |      |       |       |
|-----------------------------|--|--------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|                             | ОПК-7  | ОПК-10 | ПК-3 | ПК-4 | ПК-6 | ПК-7 | ПК-8 | ПК-10 | ПК-11 |
| Раздел 1                    |  |        |      |      |      |      |      |       |       |
| Тема 1.1                    | +  | +      | +    | +    |      | +    |      | +     |       |
| Тема 1.2                    |  |        | +    | +    | +    | +    |      | +     |       |
| Раздел 2                    |  |        |      |      |      |      |      |       |       |
| Тема 2.1                    |  |        | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| Тема 2.2                    |  |        | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| Раздел 3                    |  |        |      |      |      |      |      |       |       |
| Тема 3.1                    |  |        | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |
| Тема 3.2                    |  |        | +    | +    | +    | +    | +    | +     | +     |

## **2.2. Содержание учебной дисциплины.**

### Раздел 1. Ознакомление с предприятием

Тема 1.1. Производственный инструктаж по ТБ в научных подразделениях

Тема 1.2. Ознакомление со структурой объекта практики, основными документами, определяющими его деятельность.

### Раздел 2. Работа на предприятии

Тема 2.1. Ознакомление с методами поверки лазерной техники.

Тема 2.2. Ознакомление с методами осуществления поверки технического состояния остаточного ресурса оборудования

### Раздел 3. Обработка и оформление результатов

Тема 3.1. Разработка инструкций по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения.

Тема 3.2. Подготовка отчета.

## **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 практики и хранится на кафедре.

### **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.

### **3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Промежуточная аттестация по итогам освоения учебной дисциплины осуществляется в форме зачета. Студентам предлагается ответить письменно на два вопроса.

### **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. Турилина, В.Ю. Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2013. — 154 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47489> — Загл. с экрана.
3. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5848> — 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:

1. 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.
2. Абрамов, Н.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материа-

- лов. [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.
3. 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.
  4. 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.
  5. 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. Практическое обучение направлено на более глубокое изучение наиболее сложных тем.

Для контроля знаний студентов используются текущая аттестация (тесты) и промежуточная аттестация, проводимая в виде зачета. 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.

Носков А.И. Лазерные измерения [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по специальности 12.03.05 “Лазерная техника и лазерные технологии”, направление подготовки магистров “Лазерная техника и лазерные технологии” ФГОСЗ+ КНИТУ-КАИ, Казань 2016. – Доступ по логину и паролю.

URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_173725\\_1&course\\_id=\\_11515\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_173725_1&course_id=_11515_1)

#### **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, 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                               | 8 зд. Ауд.312,   | Компьютеры 2-RAY P234 - 9 шт с установленным программным обеспечением   | 9                 |
| Раздел 1<br>Раздел 2                   | 8 зд. Ауд. 311   | Гелий-неоновый лазер ГН-1 - 4 шт;<br>Оптическая скамья с набором держателей оптических элементов - 3 шт;<br>Измеритель каустики лазерного пучка M2 Beam - 1 шт; Измеритель мощности лазерного излучения HR AFW - 2 шт; Измеритель мощности лазерного излучения - 1 шт; Ближнеполевой измеритель мощности лазерного излучения uBeam - 2 шт; Спектрометр оптоволоконный HR4000 - 1 шт;<br>Установка для изучения абсолютно черного тела - 1 шт; Источник постоянного тока APS5305 - 1 шт  |                   |
| Раздел 3                               | 8 зд. Ауд. 313   | Спектрометр оптоволоконный ультрафиолетового и видимого диапазона HR2000+ES - 2 шт; Спектрометр оптоволоконный видимого и ближнего инфракрасного диапазона Maya2000PRO - 1 шт; Оптическая скамья с набором держателей оптических элементов - 5 шт; Источник постоянного тока APS5304 - 3 шт; Источник постоянного тока APS 3030 - 1 шт; Источник постоянного тока HY1505D - 1 шт; Компьютер RAY P234 - 5 шт; Гелий-неоновый лазер ГН-5 с источником питания - 1 шт; Гелий-неоновый лазер ЛГН-220 - 1 шт; Рабочее место студента РМС-2 "Интерференция" - 1 шт; Рабочее место студента РМС-6 "Исследование спектров пропускания и поглощения" - 1 шт; Импульсный твердотельный лазер ИТЛ-1001-(У) - 1 шт; Прибор для исследования дисперсии света - 3 |                   |

|          |   |   |        |
|----------|---|---|--------|
|          |   | шт; Измеритель мощности лазерного излучения BA7-Si-USB - 2 шт; Измеритель мощности лазерного излучения VeamOn HR AFW - 1 шт; Измеритель каустики лазерного пучка M2 Veam - 2 шт |        |
| Раздел 3 | 8 зд. Ауд. 309                                | Учебный автоматизированный комплекс по пневматическим мехатронным системам РС-К-31975-01; гидравлический стенд - 1 шт   | 1<br>1 |
| Раздел 3 | Сектор элементного анализа ауд. 308, 8 уч.зд. | Последовательный волнодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр LabCenter XRF-1800   | 1      |

**Требуемое лицензионное, ежегодно обновляемое программное обеспечение**

- 1) Предустановленная лицензионная операционная система Windows 7 Professional контракт № 108\_НИУ от 01.09.2014г;
- 2) Лицензионный офисный пакет приложений MS Office 2010/ MS Office 2013 лицензия № 62881776, контракт № 177\_НИУ 23.12.2013;
- 3) Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security сетевая лицензия № 17E0-170130-112427-113-367, Контракт 126 от 01.02.2017
- 4) MATLAB Academic лицензия №875035 Контракт № 234\_НИУ от 17.12.2012 г;
- 5) LabView - № лицензии M71X16236, договор дарения № 37/15 от 04 сентября 2015 года



## 5. Вносимые изменения и утверждения










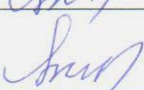
### 5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины

#### Лист регистрации изменений

| № п/п | № страницы внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений | «Согласовано»<br>Зав. каф. ЛП | «Согласовано»<br>председатель УМК<br>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»<br>Зав. каф. Лазерных технологий                                    | «Согласовано»<br>председатель УМК ФМФ   |
|-------------|---|---|
| 2017/2018   |  |  |
| 2018/2019   |  |  |
| 2019/2020   |  |   |
| 2020/2021   |  |   |
| 2021/2022   |  |   |