

**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**

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**«Основы проектирования лазерных технологических комплексов»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.02**

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**

Разработчик: доцент кафедры ЛТ    К.Ю. Нагулин

Казань 2017 г.

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

### 1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понимания теоретических и физических основ проектирования современных лазерных технологических комплексов и систем для последующего использования этих знаний при разработке и эксплуатации лазерного технологического оборудования.

### 1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- 1) изучение принципов генерации лазерного излучения и особенностей систем накачки лазеров различных типов;
- 2) изучение устройства и принципа действия современных лазерных технологических комплексов;
- 3) изучение основ расчета параметров лазерного технологического комплекса в целом и его составных компонент;
- 4) приобретение навыков расчета оптической системы лазерной головки;
- 5) умение проводить оптимизацию режимов работы современных лазерных технологических комплексов;

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Основы проектирования лазерных технологических комплексов» входит в состав вариативной части Блока 1.

### 1.4. Квалификационные требования к содержанию и уровню освоения дисциплины

Компетенции, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины:

**ПК-3:** способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике

**ПК-6:** 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.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий для очной формы обучения

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)	Коды составляющих их компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций
-----------------------------	-------------	---	----------------------------------	--

		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		(из фонда оценочных средств)
<i>Раздел 1. Лазерные технологические комплексы: физические основы, структура и принцип действия</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Физические основы генерации, транспортировки лазерного излучения и его взаимодействия с веществом	20	4	4		12	ПК-3 (3)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 1.2. Структура и принцип действия лазерных технологических комплексов.	20	4	4		12	ПК-3 (3)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 1.3. Основы проектирования и расчета силовых модулей технологических лазеров	20	4	4		12	ПК-3 (3) ПК-6 (3)	Текущий контроль, отчет л/р
<i>Раздел 2. Основы проектирования и расчета оптических головок технологических лазеров</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Основы проектирования и расчета оптических головок технологических лазеров для резки	20	4	4		12	ПК-3 (У), (В)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 2.2. Основы проектирования и расчета оптических головок технологических лазеров для сварки	20	4	4		12	ПК-3 (У), (В)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 2.3. Основы проектирования и расчета оптических головок технологических лазеров для лазерной наплавки	20	4	4		12	ПК-3 (У), (В)	Текущий контроль, отчет л/р
<i>Раздел 3. Проектирование вспомогательных систем лазерных технологических комплексов</i>							<i>ФОС ТК-3</i>

Тема 3.1. Проектирование систем транспортировки лазерного излучения в лазерных технологических комплексах	20	4	4		12	ПК-3 (У), (В) ПК-6 (У), (В)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 3.2. Проектирование систем охлаждения для лазерных технологических комплексов	20	4	4		12	ПК-3 (У), (В), ПК-6 (У), (В)	Текущий контроль, отчет л/р
Тема 3.3. Проектирование систем подачи рабочих газов для лазерных технологических комплексов	20	4	4		12	ПК-3 (У), (В), ПК-6 (У), (В)	Текущий контроль, отчет л/р
<i>Курсовой проект</i>							ФОС ПА
Раздел 1. Обзор литературы.	22				22	ПК3 (3)	ФОС ТК-4
Раздел 2. Краткая теория	14				14	ПК-3 (3)	ФОС ТК-5
Раздел 3. Оригинальная часть	36				36	ПК-3 (У), (В)	ФОС ТК-6
Экзамен	36				36	ПК-3 (3), (У), (В), ПК-6 (3), (У), (В)	ФОС ПА комплексное задание
ИТОГО: количество часов:	288/ 36	36/ 8	36/ 8		198		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

##### 3.1.2. Основная литература:

- 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/>
- Улитенко, А.И. Принципы построения индивидуальных систем охлаждения электронных приборов и устройств [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.И. Улитенко, В.С. Гуров, В.А. Пушкин. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 286 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=5202](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5202) — Загл. с экрана.

3. Латыев, С.М. Конструирование точных (оптических) приборов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 555 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=60655](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=60655) — Загл. с экрана.
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?p11\\_id=56605](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=56605) — Загл. с экрана.
5. Парамонов А. М. Системы воздухообеспечения предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Парамонов А. М., Стариков А. П. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 152 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=1801](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=1801) — Загл. с экрана.

### **3.1.2 Дополнительная литература**

6. Пахомов И.И., Цибуля А.Б. Расчет оптических систем лазерных приборов. М.: Радио и связь, 1986. 152 с.
7. 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..
8. 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](http://window.edu.ru/resource/059/45059/files/platonov_mishura.pdf)
9. 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.
10. Либенсон, М.Н. Взаимодействие лазерного излучения с веществом (силовая оптика). Конспект лекций. Часть I. Механизмы поглощения и диссипации энергии в веществе. [Электронный ресурс] / М.Н. Либенсон, Е.Б. Яковлев, Г.Д. Шандыбина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2005. — 84 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/43612> — Загл. с экрана.

### **3.2. Информационное обеспечение учебной дисциплины**

1. Нагулин К.Ю. Основы проектирования лазерных технологических комплексов [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки 12.03.05. «Лазерная техника и лазерные технологии» ФГОСЗ+ /КНИТУ-КАИ, Казань, 2015, - Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=175038\\_1&course\\_id=11544\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=175038_1&course_id=11544_1)

### **3.3. Кадровое обеспечение учебной дисциплины**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области физики, оптики или квантовой электроники /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования– профессиональной переподготовки в области оптики и квантовой электроники /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

#### **3.3.2 ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРЕДМЕТНАЯ КВАЛИФИКАЦИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению оптика, квантовая электроника, выполненных в течение трех последних лет.

### **3.3.3 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ (УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ) КВАЛИФИКАЦИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1года); практический опыт работы в области оптики или квантовой электроники на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области оптики или квантовой электроники, либо в области педагогики.