



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности
Бородавкин В.А.
« 27 » 08 2021
М.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

Направление/специальность подготовки

12.03.02 Оптотехника
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Специализация/профиль/программа
подготовки

Приборы и системы лучевой энергетики
Оптогеоинформатика
Лазерная техника и лазерные технологии

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Факультет

И Информационных и управляющих систем

Выпускающая кафедра

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Кафедра-разработчик рабочей программы

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	ЭКЗ.

Начальник отдела основных
образовательных программ
Устинов А.А.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

12.03.02 Опотехника
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Программу составил:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Морозов Алексей Владимирович, к.т.н., доц.



Эксперт:

Главный конструктор по НИОКР, АО "Лазерные системы"
Орлов Андрей Евгеньевич, к.т.н.



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры рабочей программы

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



ФАКУЛЬТЕТ "И" ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

Декан Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

12.03.02	ОПК-3	— способность проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений
12.03.03	ОПК-3	— способность проводить эксперименты исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики
12.03.05	ОПК-3	— способность проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений
12.03.03	ПСК-1.1	— способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
12.03.05	ПСК-1.1	— способность к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
12.03.03	ПСК-1.3	— способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях
12.03.05	ПСК-1.3	— способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях
12.03.02	ПСК-1.4	— Способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона
12.03.05	ПСК-1.5	— Способность проводить численные оценки параметров лазерного излучения и процессов взаимодействия лазерного излучения со средами

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-3 (12.03.02, И1)

знания:

на уровне представлений:

- физических принципов устройства и действия лазеров различных типов;
- физических принципов взаимодействия лазерного излучения со средами;

на уровне воспроизведения:

- методик оценки характеристик лазерного излучения;
- методик оценки состава и параметров лазерных систем различного назначения;

на уровне понимания:

- основ функционирования лазера как энергетической системы;

умения:

теоретические:

- составление и анализ энергетического баланса лазера;

практические:

- выполнение расчетов, подтверждающих работоспособность лазеров;
- использование контрольно-измерительных приборов для измерения параметров лазера и лазерного излучения;

навыки:

- численных оценок параметров лазерного излучения;
- практической работы с лазерным излучением, лазерами, лазерной техникой, контрольно-измерительным оборудованием;
- численных оценок процессов взаимодействия лазерного излучения со средами (атмосферой, водой, твердым телом)..

ОПК-3 (12.03.03, И1)

знания:

на уровне представлений:

- физических принципов устройства и действия лазеров различных типов;
- физических принципов взаимодействия лазерного излучения со средами;

на уровне воспроизведения:

- методик оценки характеристик лазерного излучения;
- методик оценки состава и параметров лазерных систем различного назначения;

на уровне понимания:

- основ функционирования лазера как энергетической системы;

умения:

теоретические:

- составление и анализ энергетического баланса лазера;

практические:

- выполнение расчетов, подтверждающих работоспособность лазеров;
- использование контрольно-измерительных приборов для измерения параметров лазера и лазерного излучения;

навыки:

- численных оценок параметров лазерного излучения;
- практической работы с лазерным излучением, лазерами, лазерной техникой, контрольно-измерительным оборудованием;
- численных оценок процессов взаимодействия лазерного излучения со средами (атмосферой, водой, твердым телом)..

ОПК-3 (12.03.05, И1)

знания:

на уровне представлений:

- физических принципов устройства и действия лазеров различных типов;
- физических принципов взаимодействия лазерного излучения со средами;

на уровне воспроизведения:

- методик оценки характеристик лазерного излучения;
- методик оценки состава и параметров лазерных систем различного назначения;

на уровне понимания:

- основ функционирования лазера как энергетической системы;

умения:

теоретические:

- составление и анализ энергетического баланса лазера;

практические:

- выполнение расчетов, подтверждающих работоспособность лазеров;
- использование контрольно-измерительных приборов для измерения параметров лазера и лазерного излучения;

навыки:
численных оценок параметров лазерного излучения;
практической работы с лазерным излучением, лазерами, лазерной техникой, контрольно-измерительным оборудованием;
численных оценок процессов взаимодействия лазерного излучения со средами (атмосферой, водой, твёрдым телом)..

ПСК-1.1 (12.03.03, И1)

знания:
на уровне воспроизведения:
- принципов построения и применения лазерных систем различного назначения;
теоретические:
- принципов построения и применения лазерных систем различного назначения;
умения:
теоретические:
- составление и анализ структурно-параметрических схем лазеров;
- осуществлять корректный выбор лазеров для работы в составе конкретной оптико-электронной системы.;
навыки:
численных оценок параметров лазерного излучения;
численных оценок процессов взаимодействия лазерного излучения со средами (атмосферой, водой, твёрдым телом).

ПСК-1.1 (12.03.05, И1)

знания:
на уровне воспроизведения:
- принципов построения и применения лазерных систем различного назначения;
теоретические:
- принципов построения и применения лазерных систем различного назначения;
умения:
теоретические:
- составление и анализ структурно-параметрических схем лазеров;
- осуществлять корректный выбор лазеров для работы в составе конкретной оптико-электронной системы.;
навыки:
численных оценок процессов взаимодействия лазерного излучения со средами (атмосферой, водой, твёрдым телом);;
численных оценок параметров лазерного излучения..

ПСК-1.3 (12.03.03, И1)

знания:
на уровне представлений:
- многообразия применений лазеров в различных отраслях народного хозяйства;
на уровне воспроизведения:
- методик оценки характеристик лазерного излучения;
на уровне понимания:
- принципов построения и применения лазерных систем различного назначения;
умения:
теоретические:
- составление и анализ структурно-параметрических схем лазеров;
- осуществлять корректный выбор лазеров для работы в составе конкретной оптико-электронной системы;;
практические:
- выполнение расчётов, подтверждающих работоспособность лазеров;;
навыки:
численных оценок процессов взаимодействия лазерного излучения со средами (атмосферой, водой, твёрдым телом)..

ПСК-1.3 (12.03.05, И1)

знания:
на уровне представлений:
- многообразия применений лазеров в различных отраслях народного хозяйства;
на уровне воспроизведения:
- методик оценки характеристик лазерного излучения;
на уровне понимания:
- принципов построения и применения лазерных систем различного назначения;
умения:
теоретические:
- составление и анализ структурно-параметрических схем лазеров;
- осуществлять корректный выбор лазеров для работы в составе конкретной оптико-электронной системы;;
практические:
- выполнение расчётов, подтверждающих работоспособность лазеров;;
навыки:
численных оценок процессов взаимодействия лазерного излучения со средами (атмосферой, водой, твёрдым телом)..

ПСК-1.4 (12.03.02, И1)

знания:
на уровне представлений:
- многообразия применений лазеров в различных отраслях народного хозяйства;
на уровне воспроизведения:
- методик оценки характеристик лазерного излучения;
умения:
теоретические:
- составление и анализ структурно-параметрических схем лазеров;
- осуществлять корректный выбор лазеров для работы в составе конкретной оптико-электронной системы;;
практические:
- выполнение расчётов, подтверждающих работоспособность лазеров;;
навыки:
численных оценок параметров лазерного излучения..

ПСК-1.5 (12.03.05, И1)

знания:
на уровне представлений:
- физических принципов взаимодействия лазерного излучения со средами;
на уровне воспроизведения:
- методик оценки характеристик лазерного излучения;

- методик оценки параметров взаимодействия лазерного излучения со средами;
- методик оценки состава и параметров лазерных систем различного назначения;;

умения:

теоретические:

- составление и анализ энергетического баланса лазера;;

практические:

- выполнение расчётов, подтверждающих работоспособность лазеров;
- использование контрольно-измерительных приборов для измерения параметров лазера и лазерного излучения;;

навыки:

численных оценок параметров лазерного излучения;;

численных оценок процессов взаимодействия лазерного излучения со средами (атмосферой, водой, твёрдым телом)..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ** является дисциплиной обязательной части блока 1 программы подготовки по направлениям: 12.03.02 Оптотехника, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ, ЛАЗЕРНЫЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студента	Формирование компетенций, %							
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-3 (12.03.02)	ОПК-3 (12.03.03)	ОПК-3 (12.03.05)	ОПК-4 (12.03.03)	ОПК-4 (12.03.05)	ОПК-4 (12.03.05)	ОПК-4 (12.03.05)	ОПК-4 (12.03.05)
3	6	Раздел 1. Лазер – уникальный источник высококонцентрированной энергии. 1.1. Коэффициент сосредоточенности тепловой энергии. Характеристики разных источников тепловой энергии. Физические принципы работы лазеров, активного среды и виды их излучения. Классификация и типы лазеров; 1.2. Физические свойства лазерного излучения, определяющие взаимодействие излучения с материалами; 1.3. Основы теории оптических резонаторов, классификация резонаторов. Модельный состав и качество излучения; 1.4. Лазеры, используемые в промышленности. Общие схемы технологических лазерных комплексов.	20	9	6	3	11	20		20	25	25	20	20	20
3	6	Раздел 2. Активные среды и типы лазеров. 2.1. Твердотельные активные среды и лазеры; 2.2. Полупроводниковые активные среды и лазеры; 2.3. Газовые и жидкие активные среды и лазеры; 2.4. Газовые и другие активные среды и лазеры.	13	8	8	0	5	0	0	0	15	15	10	10	15
3	6	Раздел 3. Типы накачки и режимы генерации лазерного излучения. 3.1. Оптические накачки; 3.2. Электрическая, химическая и тепловая накачки; 3.3. Резонаторы лазеров и волновая природа света; 3.4. Методы генерации лазерного излучения.	53	22	8	14	31	80	80	80	15	15	40	40	20
3	6	Раздел 4. Взаимодействие излучения со средами. 4.1. Характеристики оптических сред; 4.2. Распространение лазерного излучения в средах; 4.3. Нелинейные оптические эффекты.	10	6	6	0	4	0	0	0	25	25	20	20	10
3	6	Раздел 5. Применение лазеров. 5.1. Мобильные тепловые системы высокой мощности; 5.2. Лидары в системах дистанционного зондирования атмосферы; 5.3. Адронные технологии.	12	6	6	0	6	0	0	0	20	20	10	10	25
Всего за 6 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	100	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Лазер – уникальный источник высококонцентрированной энергии.	Физические основы лазеров	3
2		Энергетические характеристики излучения лазера	3
3		Временные характеристики излучения лазера	3
4		Пространственные характеристики излучения	3
5		Спектральные характеристики излучения	3
6		Поляризационные характеристики излучения лазера	2
Всего за 6 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Лазер – уникальный источник высококонцентрированной энергии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
2		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Физические основы лазеров»	5

3	Раздел 2. Активные среды и типы лазеров.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	5
4	Раздел 3. Типы накачки и режимы генерации лазерного излучения.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
5		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Энергетические характеристики излучения лазера»	5
6		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Временные характеристики излучения лазера»	5
7		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Пространственные характеристики излучения»	5
8		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Поляризационные характеристики излучения лазера»	5
9		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Спектральные характеристики излучения»	5
10	Раздел 4. Взаимодействие излучения со средами.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
11	Раздел 5. Применения лазеров.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
Всего за 6 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16,17
6	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест

Условные обозначения:

- Тест – тест;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. Лазеры: применения и приложения. СПб.: Лань, 2016, 16 экз.
2. А. С. Борейшо, Д. В. Клочков, М. А. Коняев. Военные применения лазеров. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2015, 20 экз.
3. А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. Лазеры: устройство и действие. СПб.: Лань, 2016, 50 экз.
4. И. М. Евдокимов, А. В. Федин. Лазерные технологии. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2015, 39 экз.
5. М. А. Коняев. Лазерное зондирование атмосферы. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2015, 43 экз.
6. О. Звелто. Принципы лазеров. М.: Мир, 1990, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://www.yurait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Лазер юстировочный ЛГН;
2. Лазер твердотельный, Nd:YAG;
3. Комплект оптики;
4. Измеритель мощности Ophir Vega с измерительными головками;
5. Осциллограф цифровой АКИП-4116/2;
6. Комплект нелинейных кристаллов;
7. Фотодиод Ophir FPS1 SENSOR;
8. Спектрометр Avantes Avaspec 2048;
9. Камера Ophir Spiricon SP620U;
10. Установка для изучения поляризации света и электрооптического модулятора;
11. Радиочастотный оптический спектрометр;
12. Гоннометр;
13. Установка для исследования полупроводниковых лазеров;
14. Стенд для изучения принципов работы эталонов Фабри-Перо;
15. Лабораторная установка для изучения спектральных свойств излучения.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОСНОВЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 12.03.02 Оптотехника, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

ОПК-3 (12.03.02) способность проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений;
ОПК-3 (12.03.03) способность проводить эксперименты исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики;
ОПК-3 (12.03.05) способность проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений;
ПСК-1.1 (12.03.03) способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;
ПСК-1.1 (12.03.05) способность к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем;
ПСК-1.3 (12.03.03) способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях;
ПСК-1.3 (12.03.05) способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях;
ПСК-1.4 (12.03.02) способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона;
ПСК-1.5 (12.03.05) способность проводить численные оценки параметров лазерного излучения и процессов взаимодействия лазерного излучения со средами.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием системного представления о лазерах, их устройстве и действии, областях их практического применения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (34 ч.), лабораторный практикум (17 ч.), самостоятельная работа студента (57 ч.).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Лазер – уникальный источник высококонцентрированной энергии.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. С. Бореjšо, С. В. Ивакин. Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2016 (1,2)	6
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Физические основы лазеров»	О. Звелто. Принципы лазеров: М.: Мир, 1990 (1-3)	5
Итого по разделу 1		11
Раздел 2. Активные среды и типы лазеров.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. С. Бореjšо, С. В. Ивакин. Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2016 (5-8)	5
Итого по разделу 2		5
Раздел 3. Типы накачки и режимы генерации лазерного излучения.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. С. Бореjšо, С. В. Ивакин. Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2016 (3,4)	6
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Энергетические характеристики излучения лазера»		5
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Временные характеристики излучения лазера»		5
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Пространственные характеристики излучения»		5
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Поляризационные характеристики излучения лазера»		5
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы «Спектральные характеристики излучения»		5
Итого по разделу 3		31
Раздел 4. Взаимодействие излучения со средами.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. С. Бореjšо, С. В. Ивакин. Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2016 (2, 9-11)	4
Итого по разделу 4		4
Раздел 5. Применения лазеров.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. С. Бореjšо, С. В. Ивакин. Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2016 (18)	6
	А. С. Бореjšо, Д. В. Клочков, М. А. Коняев. Военные применения лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (раздел 1)	
	М. А. Коняев. Лазерное зондирование атмосферы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (5, 6)	
	А. С. Бореjšо, В. А. Бореjšо, И. М. Евдокимов. Лазеры: применения и приложения: СПб.: Лань, 2016 (9, 11, 21)	
	И. М. Евдокимов, А. В. Федин. Лазерные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (раздел 2)	
Итого по разделу 5		6

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

Критерии оценивания

Тест

Контроль усвоения лекционного материала студентов производится в автоматическом режиме за счет применения ПО «Ментор», представляющего собой веб-приложение, в котором клиентом выступает браузер, а сервером – веб-сервер. Доступ студентов к ПО «Ментор» осуществляется через любой интернет браузер, установленный на любом устройстве, имеющем доступ в сеть Интернет с помощью индивидуального логина и пароля. В конце каждой лекции присутствующим студентам предлагается ответить на один из вопросов по теме изложенной лекции. Результаты тестирования обобщаются с помощью балльно-рейтинговой системы (БАРС). Основным критерием назначения баллов служит способность студента отвечать на тест за минимальное число попыток. Необходимым условием получения допуска к экзамену является успешное прохождение всех тестов.

Лабораторная работа

Допуск к ЛР:

- допуск к выполнению первых двух ЛР не предусмотрен;
- для допуска к выполнению третьей и последующих ЛР необходима защита одной из выполненных ранее работ.

Защита ЛР:

Защита ЛР предусматривает обсуждение порядка решения, предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

Отчет по ЛР

Отчеты по лабораторным работам представляются в печатной или рукописной форме. Допускается выполнение расчетов «вручную» или использование систем автоматизации математических расчетов. Каждое задание на лабораторную работу содержит набор параметров в соответствии с индивидуальным или групповым вариантом.

Критерии оценивания:

Лабораторная работа считается выполненной успешно (принимается) при следующих условиях:

- правильное выполнение всех пунктов, предусмотренных заданием;
- правильное построение и оформление в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД графиков для всех получаемых в ходе выполнения задания характеристик;
- успешная защита лабораторной работы.

Экзамен

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена. Допуск к экзамену оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий. Экзамен проводится в устной форме по билетам, выданным преподавателем. Студент должен подготовить ответы на два вопроса, пользуясь конспектом, составленным по материалам курса.

Оценка «отлично» выставляется при развернутых и точных ответах на 2 теоретических вопроса.

Оценка «хорошо» выставляется при точном и полном ответе на 1-ый теоретический вопрос, и неточном ответе на 2-ой теоретический вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется либо при правильном ответе на один теоретический вопрос.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при неправильных ответах на теоретические вопросы.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %								НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-3 (12.03.02)	ОПК-3 (12.03.03)	ОПК-3 (12.03.05)	ПСК-1.1 (12.03.03)	ПСК-1.1 (12.03.05)	ПСК-1.3 (12.03.03)	ПСК-1.3 (12.03.05)	ПСК-1.4 (12.03.02)		ПСК-1.5 (12.03.05)
3	6	Раздел 1. Лазер – уникальный источник высококонцентрированной энергии.	20	9	6	3	11	20	20	20	25	25	20	20	20	20	Тест, Лабораторная работа, Отчет по ЛР
3	6	Раздел 2. Активные среды и типы лазеров.	13	8	8	0	5	0	0	0	15	15	10	10	15	10	Тест
3	6	Раздел 3. Типы накачки и режимы генерации лазерного излучения.	53	22	8	14	31	80	80	80	15	15	40	40	20	60	Тест, Лабораторная работа, Отчет по ЛР
3	6	Раздел 4. Взаимодействие излучения со средами.	10	6	6	0	4	0	0	0	25	25	20	20	20	10	Тест
3	6	Раздел 5. Применения лазеров.	12	6	6	0	6	0	0	0	20	20	10	10	25	0	Тест
Всего за 6 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	100	100	100	