


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
  
(подпись) Страхов С. Ю.  
ФИО  
«31» 01 2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ**

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 Оптоинформатика 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	68	17	34	17	40	0	0	40	диф. зач.
4	7	3	108	51	0	0	51	57	36	0	21	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	119	17	34	68	97	36	0	61	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

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

год набора группы: 2021

Программу составили:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА  
Швец Андрей Сергеевич, ассистент

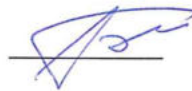


Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА  
Киселев Игорь Алексеевич, к.т.н., доцент



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

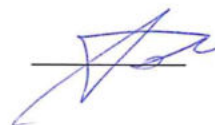
Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ**

**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:

12.03.05	УК-1	— способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
12.03.02	УК-1	— способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
12.03.03	УК-1	— способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
12.03.05	ОПК-5	— способность участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
12.03.02	ОПК-5	— способность участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
12.03.03	ОПК-6	— способность участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
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-1.1	— способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
12.03.05	ПСК-1.2	— способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
12.03.03	ПСК-1.2	— способность к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей приборов фотоники и оптоинформатики
12.03.05	ПСК-1.3	— способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схематехническом и элементном уровнях
12.03.03	ПСК-1.3	— способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схематехническом и элементном уровнях
12.03.02	ПСК-1.4	— Способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### УК-1 (12.03.05, И1)

знания:

целей и порядка проведения проектно-конструкторских работ;  
основ системного проектирования;  
жизненного цикла изделия;  
математического моделирования в задачах обоснования состава и параметров изделия;  
цели, видов и порядка моделирования оптико-электронных и лазерных приборов.;

умения:

формирование технического облика оптико-электронного прибора;  
применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчетов и конструкторской документации;  
выполнять расчеты и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, узлов и деталей

оптико-электронной техники;

выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости, технические условия оптико-электронных и лазерных приборов.;

навыки:

работы с пакетами программ компьютерного проектирования;  
методов расчета и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и изделия в целом.;

### УК-1 (12.03.02, И1)

знания:

целей и порядка проведения проектно-конструкторских работ;  
основ системного проектирования;  
жизненного цикла изделия;  
математического моделирования в задачах обоснования состава и параметров изделия;  
цели, видов и порядка моделирования оптико-электронных и лазерных приборов.;

умения:

формирование технического облика оптико-электронного прибора;  
выполнять расчеты и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, узлов и деталей оптико-электронной техники.;

навыки:

работы с пакетами программ компьютерного проектирования;  
методов расчета и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и изделия в целом.;

### УК-1 (12.03.03, И1)

знания:

целей и порядка проведения проектно-конструкторских работ;  
основ системного проектирования;  
жизненного цикла изделия;  
математического моделирования в задачах обоснования состава и параметров изделия;  
цели, видов и порядка моделирования оптико-электронных и лазерных приборов.;

умения:

формирование технического облика оптико-электронного прибора;  
выполнять расчеты и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, узлов и деталей оптико-электронной техники.;

навыки:

работы с пакетами программ компьютерного проектирования;  
методов расчета и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и изделия в целом.;

### ОПК-5 (12.03.05, И1)

знания:

целей и порядка проведения проектно-конструкторских работ;  
жизненного цикла изделия;  
состава и правил выполнения проектно-конструкторской документации на различных этапах проектирования;  
общих технических требований к разрабатываемому изделию.;

умения:  
применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;  
выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости, технические условия опто-электронных и лазерных приборов;

навыки:  
работы с пакетами программ компьютерного проектирования;  
методов расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и изделия в целом..

#### **ОПК-5 (12.03.02, И1)**

знания:  
целей и порядка проведения проектно-конструкторских работ;  
жизненного цикла изделия;  
состава и правил выполнения проектно-конструкторской документации на различных этапах проектирования;  
общих технических требований к разрабатываемому изделию;

умения:  
применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;  
выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости, технические условия опто-электронных и лазерных приборов;

навыки:  
работы с пакетами программ компьютерного проектирования;  
методов расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и изделия в целом..

#### **ОПК-6 (12.03.03, И1)**

знания:  
целей и порядка проведения проектно-конструкторских работ;  
жизненного цикла изделия;  
состава и правил выполнения проектно-конструкторской документации на различных этапах проектирования;  
общих технических требований к разрабатываемому изделию;

умения:  
применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;  
выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости, технические условия опто-электронных и лазерных приборов;

навыки:  
работы с пакетами программ компьютерного проектирования;  
методов расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и изделия в целом..

#### **ПСК-1.1 (12.03.05, И1)**

знания:  
целей и порядка проведения проектно-конструкторских работ;  
основ системного проектирования;  
жизненного цикла изделия;  
состава и правил выполнения проектно-конструкторской документации на различных этапах проектирования;  
методов сборки, юстировки и контроля изготовления изделий;  
математического моделирования в задачах обоснования состава и параметров изделия;  
цели, видов и порядка моделирования опто-электронных и лазерных приборов;  
общих технических требований к разрабатываемому изделию;

умения:  
формирование технического облика опто-электронного прибора;  
выполнять расчёты и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, узлов и деталей опто-электронной техники;

навыки:  
работы с пакетами программ компьютерного проектирования;  
методов расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и изделия в целом..

#### **ПСК-1.1 (12.03.03, И1)**

знания:  
целей и порядка проведения проектно-конструкторских работ;  
основ системного проектирования;  
жизненного цикла изделия;  
состава и правил выполнения проектно-конструкторской документации на различных этапах проектирования;  
методов сборки, юстировки и контроля изготовления изделий;  
математического моделирования в задачах обоснования состава и параметров изделия;  
цели, видов и порядка моделирования опто-электронных и лазерных приборов;  
общих технических требований к разрабатываемому изделию;

умения:  
формирование технического облика опто-электронного прибора;  
выполнять расчёты и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, узлов и деталей опто-электронной техники;

навыки:  
работы с пакетами программ компьютерного проектирования;  
методов расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и изделия в целом..

#### **ПСК-1.2 (12.03.05, И1)**

знания:  
целей и порядка проведения проектно-конструкторских работ;  
основ системного проектирования;  
жизненного цикла изделия;  
состава и правил выполнения проектно-конструкторской документации на различных этапах проектирования;  
методов сборки, юстировки и контроля изготовления изделий;  
математического моделирования в задачах обоснования состава и параметров изделия;  
цели, видов и порядка моделирования опто-электронных и лазерных приборов;  
общих технических требований к разрабатываемому изделию;

умения:  
формирование технического облика опто-электронного прибора;  
применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;  
выполнять расчёты и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, узлов и деталей опто-электронной техники;  
выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости, технические условия опто-электронных и лазерных приборов;

навыки:  
работы с пакетами программ компьютерного проектирования;

ПСК-1.2 (12.03.03, И1)

ПСК-1.3 (12.03.05, И1)

ПСК-1.3 (12.03.03, И1)

ПСК-1.4 (12.03.02, И1)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ** является дисциплиной **вариативной 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: **ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплины: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- **ОПК-5** — Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
- **ПСК-1.4** — Способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона
- **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 6 з.е., 216 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме					Самостоятельная работа студента	Формируемые компетенции, %									
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия			УК-1 (12.01.05)	УК-1 (12.01.02)	УК-3 (12.01.03)	ОПК-5 (12.03.05)	ОПК-5 (12.01.02)	ОПК-6 (12.03.03)	ОПК-1.1 (12.01.05)	ОПК-1.1 (12.03.03)	ОПК-1.2 (12.03.05)	ОПК-1.3 (12.03.03)
3	6	Раздел 1. Основы проектирования технических объектов. 1.1 Полное описание изделия. 1.2 Порядок разработки изделия. 1.3 Принципы проектирования. 1.4 Разработка проектной документации.	16	13	5	4	4	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	6	Раздел 2. Оптическое проектирование и лаборатория как объект проектирования. 2.1 Классификация оптоэлектронных и лазерных приборов. 2.2 Основы доказательства качества изделий и методы их выявления. 2.3 Выбор и обоснование проектных параметров изделия.	27	17	4	4	9	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3	6	Раздел 3. Основы конструирования. 3.1 Структурные элементы прибора и основные конструкторские. 3.2 Информационно-регулирующие и вспомогательные изделия. 3.3 Технологичность конструкции.	58	30	4	22	4	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3	6	Раздел 4. Защита изделий от внешних воздействующих факторов. 4.1 Защита от механических воздействий. 4.2 Защита от климатических воздействий. 4.3 Защита от термических воздействий.	13	8	4	4	0	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Итого за 6 семестр			109	68	12	34	17	40	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
4	7	Раздел 5. Разработка оптоэлектронных и лазерных приборов. 5.1 Разработка технологического задания. 5.2 Разработка структурной схемы. 5.3 Проведение проектных расчетов. 5.4 Подбор элементной базы. 5.5 Разработка документации изделия. 5.6 Прочностные расчеты. 5.7 Разработка конструкторской документации.	54	34	0	0	34	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
4	7	Раздел 6. Курсовое проектирование по индивидуальной заданию. Техническое сопровождение курсового проектирования.	54	17	0	0	17	37	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Итого за 7 семестр			108	51	0	0	51	57	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Всего по дисциплине			216	119	12	34	68	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы проектирования технических	Разработка проекта научно-технического отчета: опто-	4



	объектов.	электронный прибор как технический объект.	
2	Раздел 2. Оптико-электронные и лазерные приборы как объекты проектирования.	Оптический расчет передающего и приемного каналов лазерного дальномера.	4
3		Энергетический расчет приемного канала лазерного дальномера.	5
4		Выбор элементной базы изделия.	4
		<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>17</b>
5	Раздел 5. Разработка оптико-электронных и лазерных приборов.	Разработка технического задания на проектирование.	4
6		Разработка структурной схемы прибора.	4
7		Проведение проектных расчетов.	4
8		Подбор элементной базы.	4
9		Разработка конструкции изделия.	6
10		Прочностные расчеты.	4
11		Разработка конструкторской документации.	8
12	Раздел 6. Курсовое проектирование по индивидуальному заданию.	Работа над курсовым проектом.	17
		<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>51</b>

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы проектирования технических объектов.	Разработка ТЗ на проектирование лазерного дальномера.	4
2	Раздел 2. Оптико-электронные и лазерные приборы как объекты проектирования.	Анализ технического задания на разработку оптико-электронного прибора. Схемотехнический уровень проектирования.	4
3		Конструирование деталей и сборки деталей.	6
4		Конструирование функционального узла.	4
5		Компоновка изделия.	4
6	Раздел 3. Основы конструирования.	Параметры оптических деталей. Способы крепления оптических деталей. Конструкция типовых оптико-механических узлов.	4
7		Технологичность конструкции. Основы технологии изготовления деталей.	4
8	Раздел 4. Защита изделий от внешних воздействующих факторов.	Основы прочностных расчетов конструкции.	4
		<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>34</b>
		<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>0</b>

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы проектирования технических объектов.	Подготовка к выполнению и защите практической работы.	2
2		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	2
3		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	1
4	Раздел 2. Оптико-электронные и лазерные приборы как объекты проектирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	3
5		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	3
6		Подготовка к выполнению и защите практических работ.	4
7	Раздел 3. Основы конструирования.	Подготовка к выполнению и защите практической работы.	4
8		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	4
9		Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	12
10	Раздел 4. Защита изделий от внешних воздействующих факторов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	2
11		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	3
		<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>40</b>
12	Раздел 5. Разработка оптико-электронных и лазерных приборов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	5
13		Подготовка к выполнению и защите практических работ.	15
14	Раздел 6. Курсовое проектирование по индивидуальному заданию.	Работа над курсовым проектом.	37
		<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>57</b>

### 3.5. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Анализ задания на работу. Составление плана. Подбор и изучение литературных источников.	7 - 8	4
Этап 2. Разработка расчетной модели. Проведение расчетов. Формирование работы.	9 - 14	28
Этап 3. Оформление пояснительной записки. Защита.	15 - 16	4
<b>Всего за 7 семестр</b>		<b>36</b>

#### 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		Отч. по ПЗ	Отч. по ЛР	Отч. по ПЗ	Отч. по ЛР	Отч. по ПЗ	Отч. по ЛР	Отч. по ЛР	Отч. по ЛР	Отч. по ПЗ	Отч. по ЛР	Отч. по ЛР	Отч. по ЛР				диф. зач.
7			Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	Отч. по ПЗ	Отч. по ПЗ	Отч. по ПЗ	Отч. по ПЗ		КП				диф. зач.

Условные обозначения:

- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- КП – курсовой проект;
- диф. зач. – дифференцированный зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- отчет по практическому заданию;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект.

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

- отчет по практическому заданию;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Алямовский. . SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011, эл. рес.
2. А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества. СПб.: Лань, 2019, 6 экз.
3. В. И. Анурьев. Справочник конструктора-машиностроителя. М:БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 6 экз.
4. В. Н. Гузнецов, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, 60 экз.
5. В. Н. Гузнецов, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SOLIDWORKS 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, эл. рес.
6. Е. Р. Маламед. . Конструирование оптических приборов космического базирования. СПб.: Изд-во СПбГИТМО(ТУ), 2002, эл. рес.
7. И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 52 экз.
8. П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учайев. Основы конструирования. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 18 экз.
9. Ю. Г. Якушников. . Основы оптико-электронного приборостроения. М.: Логос, 2013, 15 экз.
10. Ю. Г. Якушников. . Основы оптико-электронного приборостроения. Москва: Логос, 2013, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора оптико-механических приборов. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980, 0 экз.

### 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://uait.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:

1. SolidWorks 2015 R5.

### 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. Практические занятия:**

1. SolidWorks 2015 R5.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. SolidWorks 2015 R5.

### **6.4. 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 КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ** является дисциплиной **вариативной 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:

УК-1 (12.03.05) способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;  
УК-1 (12.03.02) способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;  
УК-1 (12.03.03) способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;  
ОПК-5 (12.03.05) способность участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями;  
ОПК-5 (12.03.02) способность участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями;  
ОПК-6 (12.03.03) способность участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями;  
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-1.1 (12.03.03) способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;  
ПСК-1.2 (12.03.05) способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем;  
ПСК-1.2 (12.03.03) способность к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей приборов фотоники и оптоинформатики;  
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-1.3 (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-1.4 (12.03.02) Способность проектировать приборы и системы, предназначенные для генерации и управления электромагнитного излучения оптического диапазона.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием и конструированием современных оптико-электронных и лазерных приборов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

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

- отчет по практическому заданию;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект.

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

- отчет по практическому заданию;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (17 ч.), практические занятия (68 ч.), лабораторный практикум (34 ч.), самостоятельная работа студента (97 ч.).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 119 ч. аудиторных занятий, и 97 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.
<b>Раздел 1. Основы проектирования технических объектов.</b>		
Подготовка к выполнению и защите практической работы.	П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учайев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Все)	2
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	Е. Р. Маламед. . Конструирование оптических приборов космического базирования: СПб.: Изд-во СПбГИТМО(ТУ), 2002 (Все) А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2019 (Все)	2
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора опτικο-механических приборов: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 (Все)	1
Итого по разделу 1		5
<b>Раздел 2. Оптико-электронные и лазерные приборы как объекты проектирования.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора опτικο-механических приборов: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 (Все) П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учайев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Все)	3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы .	Ю. Г. Якушенков. . Основы оптико-электронного приборостроения: Москва: Логос, 2013 (Все)	3
Подготовка к выполнению и защите практических работ.	Е. Р. Маламед. . Конструирование оптических приборов космического базирования: СПб.: Изд-во СПбГИТМО(ТУ), 2002 (Все) А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2019 (Все)	4
Итого по разделу 2		10
<b>Раздел 3. Основы конструирования.</b>		
Подготовка к выполнению и защите практической работы.	В. Н. Гузневков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SOLIDWORKS 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (Все) Ю. Г. Якушенков. . Основы оптико-электронного приборостроения: М.: Логос, 2013 (Все)	4
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учайев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Все) И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Все)	4
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	Е. Р. Маламед. . Конструирование оптических приборов космического базирования: СПб.: Изд-во СПбГИТМО(ТУ), 2002 (Все) А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2019 (Все)	12
Итого по разделу 3		20
<b>Раздел 4. Защита изделий от внешних воздействующих факторов.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2019 (Все) А. А. Алямовский. . SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 (Все) Ю. Г. Якушенков. . Основы оптико-электронного приборостроения: М.: Логос, 2013 (Все)	2
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учайев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Все) В. Н. Гузневков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (Все) И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Все)	3
Итого по разделу 4		5
<b>Раздел 5. Разработка оптико-электронных и лазерных приборов.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учайев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Все) Ю. Г. Якушенков. . Основы оптико-электронного приборостроения: М.: Логос, 2013 (Все)	5
Подготовка к выполнению и защите практических работ.	Е. Р. Маламед. . Конструирование оптических приборов космического базирования: СПб.: Изд-во СПбГИТМО(ТУ), 2002 (Все)	15

	<p>А. А. Алямовский. . SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 (Все)</p> <p>И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Все)</p> <p>В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора оптико-механических приборов: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 (Все)</p> <p>В. Н. Гузенков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (Все)</p>	
	Итого по разделу 5	20
<b>Раздел 6. Курсовое проектирование по индивидуальному заданию.</b>		
Работа над курсовым проектом.	<p>А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2019 (Все)</p> <p>Ю. Г. Якушенков. . Основы оптико-электронного приборостроения: М.: Логос, 2013 (Все)</p> <p>В. И. Анурьев. Справочник конструктора-машиностроителя: М.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (Все)</p> <p>И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Все)</p> <p>П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учайев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Все)</p> <p>Е. Р. Маламед. . Конструирование оптических приборов космического базирования: СПб.: Изд-во СПбГИТМО(ТУ), 2002 (Все)</p> <p>В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора оптико-механических приборов: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980 (Все)</p> <p>В. Н. Гузенков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. . SolidWorks 2016: Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (Все)</p> <p>А. А. Алямовский. . SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 (Все)</p>	37
	Итого по разделу 6	37

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- отчет по практическому заданию;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект;
- дифференцированный зачет;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Отчет по практическому заданию

Индивидуальное задание считается выполненным успешно (принимается) при следующих условиях:

- правильное выполнение всех пунктов (задач), предусмотренных заданием;
- правильное оформление всех результатов в соответствии с требованиями государственных стандартов.

#### Отчет по ЛР

Отчет по ЛР:

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

Критерии оценивания:

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

- правильное выполнение всех пунктов (задач), предусмотренных заданием;
- правильное построение и оформление в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД отчета.

Защита ЛР:

Защита ЛР предусматривает обсуждение результатов выполнения задания, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

#### Курсовой проект

Защита проводится на заседании комиссии по приему курсовых проектов в форме устного доклада студента по презентации.

Студент предоставляет пояснительную записку и разработанную конструкторскую документацию.

Оценка курсового проекта производится членами комиссии по следующим критериям:

- качество выполнения курсового проекта (проработка задачи, методическая грамотность и обоснованность использованных расчетных методик, адекватность полученных результатов, качество оформления пояснительной записки и графических материалов);
- качество выступления на защите курсового проекта (уровень доклада, качество ответов на заданные вопросы, соответствие иллюстративного материала содержанию доклада).

С учетом всех критериев членами комиссии выставляются итоговые оценки по 4 - балльной шкале: «отлично» - если проект полностью соответствует предъявляемым требованиям;

«хорошо» - если проект в основном соответствует предъявляемым требованиям;

«удовлетворительно» - если проект частично соответствует предъявляемым требованиям;

«неудовлетворительно» - если проект не соответствует предъявляемым требованиям.

Итоговая оценка определяется усреднением оценок, выставленных членами комиссии простым большинством голосов.

#### Дифференцированный зачет

К зачету допускаются студенты, которые успешно сдали все контрольные мероприятия предусмотренные рабочей программой.

Зачет проводится в устной форме по билетам, выданным преподавателем. Студент должен подготовить, пользуясь конспектом, составленным по материалам курса, ответить на два вопроса.

Оценка «отлично» ставится, если ответ является полным и правильным. Материал изложен в определенной логической последовательности. При ответе на дополнительные вопросы студент показал знание основных понятий и формул.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ является полным и правильным, при этом допущены несущественные ошибки, исправленные после наводящих вопросов преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует понимание основного содержания учебного материала. Студент свободно ориентируется в материале, изложенном в конспекте.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент обнаруживает знание и понимание материала курса, но излагает материал неполно и допускает существенные ошибки в формулировке основных понятий и формул. Ответ на дополнительные вопросы вызывает у экзаменуемого затруднения или содержит ошибки, которые он может исправить после наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе обнаружено непонимание основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

#### Дифференцированный зачет

К зачету допускаются студенты, которые успешно сдали все контрольные мероприятия предусмотренные рабочей программой.

Зачет проводится по материалам практических занятий в форме собеседования.

Оценка «отлично» ставится, если ответ является полным и правильным. При ответе на вопросы студент показал знание материала.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ является полным и правильным, при этом допущены несущественные ошибки, исправленные после наводящих вопросов преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует понимание основного содержания учебного материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент обнаруживает знание и понимание материала курса, но излагает материал неполно и допускает существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе обнаружено непонимание основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.



Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %											
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		УК-1 (12.03.05)	УК-1 (12.03.02)	УК-1 (12.03.03)	ОПК-5 (12.03.05)	ОПК-5 (12.03.02)	ОПК-6 (12.03.03)	ПСК-1.1 (12.03.05)	ПСК-1.1 (12.03.03)	ПСК-1.2 (12.03.05)	ПСК-1.2 (12.03.03)	ПСК-1.3 (12.03.05)	ПСК-1.3 (12.03.03)
3	6	Раздел 1. Основы проектирования технических объектов.	18	13	5	4	4	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	6	Раздел 2. Оптико-электронные и лазерные приборы как объекты проектирования.	27	17	4	4	9	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3	6	Раздел 3. Основы конструирования.	50	30	4	22	4	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3	6	Раздел 4. Защита изделий от внешних воздействующих факторов.	13	8	4	4	0	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Всего за 6 семестр			108	68	17	34	17	40	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
4	7	Раздел 5. Разработка оптико-электронных и лазерных приборов.	54	34	0	0	34	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
4	7	Раздел 6. Курсовое проектирование по индивидуальному заданию.	54	17	0	0	17	37	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Всего за 7 семестр			108	51	0	0	51	57	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Всего по дисциплине			216	119	17	34	68	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100