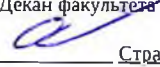


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
  
Страхов С. Ю.  
(подпись) ФИО  
« 31 » 05 2022

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

Направление/специальность подготовки	12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
Специализация/профиль/программа подготовки	Лазерная техника и лазерные технологии ✓ Оптоинформатика
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)

12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии  
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА  
Швец Андрей Сергеевич, ассистент

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

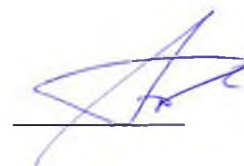
Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

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. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

12.03.05 (И1)	УК-1 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
12.03.03 (И1)	УК-1 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
12.03.05 (И1)	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 (И1)	ПСК-1.1 — способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
12.03.05 (И1)	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 (И1)	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 (И1)	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
12.03.03 (И1)	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

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 расчётов и конструкторской документации;

*навыки:*

работы с пакетами программ компьютерного проектирования.

### **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;  
применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;

*навыки:*

работы с пакетами программ компьютерного проектирования.

### **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 оптико-электронных и лазерных приборов;  
общих технических требований к разрабатываемому изделию;

*умения:*

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

*навыки:*

работы с пакетами программ компьютерного проектирования.

### **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 оптико-электронных и лазерных приборов;  
общих технических требований к разрабатываемому изделию;

*умения:*

формирование технического облика оптико-электронного прибора;

выполнять расчёты и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, узлов и деталей опτικο-электронной техники;

*навыки:*

работы с пакетами программ компьютерного проектирования.

**ПСК-1.2 (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:*

формирование технического облика опτικο-электронного прибора;

применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;;

*навыки:*

методов расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и изделия в целом.

**ПСК-1.2 (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:*

формирование технического облика опτικο-электронного прибора;

применять нормативные документы различного уровня при выполнении расчётов и конструкторской документации;;

*навыки:*

методов расчёта и проектирования как отдельных узлов и блоков, так и изделия в целом.

**ПСК-1.3 (12.03.05, И1)**

*знания:*

математического моделирования в задачах обоснования состава и параметров изделия;

состава и правил выполнения проектно-конструкторской документации на различных этапах проектирования;

методов сборки, юстировки и контроля изготовления изделий;

цели, видов и порядка моделирования опτικο-электронных и лазерных приборов;

общих технических требований к разрабатываемому изделию;

*умения:*

формирование технического облика опτικο-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 опτικο-электронной техники;

выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости, технические условия опτικο-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-1.3 (12.03.03, И1)**

*знания:*

математического моделирования в задачах обоснования состава и параметров изделия;

состава и правил выполнения проектно-конструкторской документации на различных этапах проектирования;

методов сборки, юстировки и контроля изготовления изделий;

цели, видов и порядка моделирования опτικο-электронных и лазерных приборов;

общих технических требований к разрабатываемому изделию;

*умения:*

формирование технического облика опτικο-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 опτικο-электронной техники;

выполнять чертежи общего вида, сборочные чертежи, спецификации, ведомости, технические условия опτικο-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.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлениям: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика.

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 дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

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-1.1 — Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
- 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
- ПСК-1.3 — Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях
- 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 студентов	Формируемая компетенция, %							
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		УК-1 (12.03.05)	УК-1 (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. 1.1 Понятие о жизненном цикле изделия. 1.2 Порядок разработки изделия. 1.3 Принципы проектирования. 1.4 Разработка проектной документации.	18	13	5	4	4	5	10	10	10	10	10	10	10	10
3	6	Раздел 2. Оптико-электронные и лазерные приборы как объекты проектирования. 2.1 Классификация оптико-электронных и лазерных приборов. 2.2 Основные показатели качества изделий и методы их повышения. 2.3 Выбор и обоснование проектных параметров изделия.	27	17	4	4	9	10	20	20	20	20	20	20	20	20
3	6	Раздел 3. Основы конструирования. 3.1 Структурные элементы приборов и основы их конструирования. 3.2 Унификация, агрегатирование и компоновка изделий. 3.3 Технологичность конструкции.	50	30	4	22	4	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
Всего за 6 семестр			108	68	17	34	17	40	60	60	60	60	60	60	60	60
4	7	Раздел 5. Разработка оптико-электронных и лазерных приборов. 5.1 Разработка технического задания. 5.2 Разработка структурной схемы. 5.3 Проведение проектных расчетов. 5.4. Подбор элементной базы. 5.5 Разработка конструкции изделия. 5.6 Прочностные расчеты. 5.7 Разработка конструкторской документации.	54	34	0	0	34	20	20	20	20	20	20	20	20	20
4	7	Раздел 6. Курсовое проектирование по индивидуальному заданию. Техническое сопровождение	54	17	0	0	17	37	20	20	20	20	20	20	20	20

		курсового проектирования.														
Всего за 7 семестр			108	51	0	0	51	57	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

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы проектирования технических объектов.	Разработка проекта научно-технического отчёта: оптико-электронный прибор как технический объект.	4
2	Раздел 2. Оптико-электронные и лазерные приборы как объекты проектирования.	Оптический расчет передающего и приемного каналов лазерного дальномера.	4
3		Энергетический расчёт приемного канала лазерного дальномера.	5
4	Раздел 3. Основы конструирования.	Выбор элементной базы изделия.	4
Всего за 6 семестр			17
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 конструкторской документации.	6
10		Прочностные расчеты.	4
11		Разработка конструкторской документации.	8
12	Раздел 6. Курсовое проектирование по индивидуальному заданию.	Работа над курсовым проектом.	17
Всего за 7 семестр			51

### 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
Всего за 6 семестр			34
Всего за 7 семестр			0

### 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
Всего за 6 семестр			40
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>			57

### 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>		36

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

Условные обозначения:

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

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

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

**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. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора опико-механических приборов. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980, 52 экз.
4. В. И. Анурьев. Справочник конструктора-машиностроителя. М.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 6 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, 60 экз.
6. 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.
7. Е. Р. Маламед. . Конструирование оптических приборов космического базирования. СПб.: Изд-во СПбГИТМО(ТУ), 2002, эл. рес.
8. И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 52 экз.
9. П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. Основы конструирования. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 32 экз.
10. Ю. Г. Якушенко. . Основы опико-электронного приборостроения. М.: Логос, 2013, 15 экз.
11. Ю. Г. Якушенко. . Основы опико-электронного приборостроения. Москва: Логос, 2013, 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://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 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 **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлениям: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика. 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 (12.03.03)способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

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.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

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

**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.	Е. Р. Маламед. . Конструирование оптических приборов космического базирования: СПб.: Изд-во СПбГИТМО(ТУ), 2002 (Все)	2
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2019 (Все) В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора опτικο-механических приборов: Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1980 (Все)	2
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы.	П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (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. отделение, 1980 (Все) П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. 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. Гузненков, 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.	И. А. Киселёв, С. Ю. Страхов. . Основы моделирования процессов теплообмена в среде Solidworks: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (Все) Е. Р. Маламед. . Конструирование оптических приборов космического базирования: СПб.: Изд-во СПбГИТМО(ТУ), 2002 (Все)	4
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.	А. И. Половинкин. . Основы инженерного творчества: СПб.: Лань, 2019 (Все) П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (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) П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (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.	В. Н. Гузненков, 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 опτικο-электронных и лазерных приборов.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	<p>П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. Основы конструирования: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (Все)</p> <p>Ю. Г. Якушенков. . Основы опτικο-электронного приборостроения: М.: Логос, 2013 (Все)</p> <p>В. Н. Гузненков, 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> <p>В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора опτικο-механических приборов: Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1980 (Все)</p>	5
Подготовка к выполнению и защите практических работ.	<p>Е. Р. Маламед. . Конструирование оптических приборов космического базирования: СПб.: Изд-во СПбГИТМО(ТУ), 2002 (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>	15
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 опτικο-электронного приборостроения: М.: Логос, 2013 (Все)</p> <p>А. А. Алямовский. . SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи: Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011 (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>В. А. Панов, М. Я. Кругер, В. В. Кулагин. . Справочник конструктора опτικο-механических приборов: Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1980 (Все)</p> <p>П. И. Орлов ; ред. П. Н. Учаев. 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. Н. Гузненков, 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>	37
Итого по разделу 6		37

## **ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

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

### **Критерии оценивания**

#### **Диагностическая работа**

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### **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**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

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**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

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.



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	Практические занятия		УК-1 (12.03.05)	УК-1 (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	Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
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	Отчет по ЛР, Отчет по практическому заданию
3	6	Раздел 3. Основы конструирования.	50	30	4	22	4	20	20	20	20	20	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию
3	6	Раздел 4. Защита изделий от внешних воздействующих факторов.	13	8	4	4	0	5	10	10	10	10	10	10	10	10	Отчет по ЛР
Всего за 6 семестр			108	68	17	34	17	40	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	Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 6. Курсовое проектирование по индивидуальному заданию.	54	17	0	0	17	37	20	20	20	20	20	20	20	20	Курсовой проект
Всего за 7 семестр			108	51	0	0	51	57	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	