


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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

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	
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	диф. зач.

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  
Борейшо Анатолий Сергеевич, д.т.н., заведующий кафедрой

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА  
Губарев Алексей Дмитриевич, старший преподаватель

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 СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

### **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)	УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
12.03.03 (И1)	УК-2 — способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
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-1.3 — способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом 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 схмотехническом и элементном уровнях

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## УК-1 (12.03.05, И1)

знания:

на уровне представлений:

- основ системного подхода при проектировании сложных технических объектов;

на уровне воспроизведения:

- исследования проблематики научно-технической проблемы;

умения:

теоретические:

- планирования научно-технической деятельности;

практические:

- организации выступления для защиты технического решения;

навыки:

определение целесообразности внедрения новой научно-технической продукции.

## УК-1 (12.03.03, И1)

знания:

на уровне представлений:

- основ системного подхода при проектировании сложных технических объектов;

на уровне воспроизведения:

- исследования проблематики научно-технической проблемы;

умения:

теоретические:

- планирования научно-технической деятельности;

практические:

- организации выступления для защиты технического решения;

навыки:

определение целесообразности внедрения новой научно-технической продукции.

## УК-2 (12.03.05, И1)

знания:

знания:

на уровне представлений:

- основ системного подхода при проектировании сложных технических объектов;

на уровне воспроизведения:

- исследования проблематики научно-технической проблемы;

умения:

теоретические:

- планирования научно-технической деятельности;

практические:

- организация выступления для защиты технического решения;

навыки:

определение целесообразности внедрения новой научно-технической продукции.

## УК-2 (12.03.03, И1)

знания:

знания:

на уровне представлений:

- основ системного подхода при проектировании сложных технических объектов;

на уровне воспроизведения:

- исследования проблематики научно-технической проблемы;

умения:

теоретические:

- планирования научно-технической деятельности;
- практические:
- организация выступления для защиты технического решения;
- навыки:
- определение целесообразности внедрения новой научно-технической продукции.

**ПСК-1.1 (12.03.05, И1)**

- знания:
- на уровне представлений:
- основ системного подхода при проектировании сложных технических объектов;
- основные системы автоматизированного проектирования;
- на уровне понимания:
- жизненного цикла изделия;
- умения:
- теоретические:
- планирования научно-технической деятельности;
- практические:
- владение основными CALS – технологиями;
- навыки:
- определение целесообразности внедрения новой научно-технической продукции.

**ПСК-1.1 (12.03.03, И1)**

- знания:
- на уровне представлений:
- основ системного подхода при проектировании сложных технических объектов;
- основные системы автоматизированного проектирования;
- на уровне понимания:
- жизненного цикла изделия;
- умения:
- теоретические:
- планирования научно-технической деятельности;
- практические:
- владение основными CALS – технологиями;
- навыки:
- определение целесообразности внедрения новой научно-технической продукции.

**ПСК-1.3 (12.03.05, И1)**

- знания:
- на уровне представлений:
- основные системы автоматизированного проектирования;
- на уровне понимания:
- жизненного цикла изделия;
- умения:
- практические:
- владение основными CALS – технологиями;
- навыки:
- расчетов, подтверждающих работоспособность и выполнение качественных и количественных требований для решения научно-технической проблемы.

**ПСК-1.3 (12.03.03, И1)**

- знания:
- на уровне представлений:
- основные системы автоматизированного проектирования;
- на уровне понимания:
- жизненного цикла изделия;
- умения:
- практические:
- владение основными CALS – технологиями;
- навыки:
- расчетов, подтверждающих работоспособность и выполнение качественных и количественных требований для решения научно-технической проблемы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ** 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: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ЭКОНОМИКА ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники
- ОПК-2 — Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
- ПСК-1.1 — Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
- ПСК-1.3 — Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях
- УК-2 — Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-3 — Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
- УК-5 — Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

### 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 студентов	Формируемая компетенция, %							
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1 (12.03.05)	УК-1 (12.03.03)	УК-2 (12.03.05)	УК-2 (12.03.03)	ПСК-1.1 (12.03.05)	ПСК-1.1 (12.03.03)	ПСК-1.3 (12.03.05)	ПСК-1.3 (12.03.03)
4	7	Раздел 1. Системное проектирование - основа научного подхода к принятию решений. 1.1. Системный подход. История вопроса. 1.2. Системный подход в технических науках. 1.3. Формулировка задания на семестр.	10	5	4	1	5	25	25	10	10	10	10	10	10
4	7	Раздел 2. Системный подход к проектированию сложных технических объектов. 2.1. Жизненный цикл изделия. 2.2. Планирование научно-технической деятельности. 2.3. Исследование проблематики научно-технической проблемы (НТП).	27	15	12	3	12	30	30	10	10	15	15	15	15
4	7	Раздел 3. Методы принятия оптимальных технических решений. 3.1. CALS-технологии. 3.2. Управление рисками. 3.3. Исследование возможных технических решений для решения НТП.	21	11	8	3	10	25	25	25	25	15	15	20	20
4	7	Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования. 4.1. Системы автоматизированного проектирования. 4.2. Обзор универсальных САПР. 4.3. Декомпозиция изделия для решения НТП. 4.4. КД на ТР расчетов подтверждающие работоспособность и выполнение качественных и количественных требований для решения НТП.	26	12	6	6	14	10	10	25	25	30	30	30	30
4	7	Раздел 5. Социотехническое проектирование. 5.1 Система поддержки принятия решений. 5.2 Организация выступления для защиты технического решения.	24	8	4	4	16	10	10	30	30	30	30	25	25
Всего за 7 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. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Системное проектирование - основа научного подхода к принятию решений.	Формулировка задания на семестр	1
2	Раздел 2. Системный подход к проектированию сложных технических объектов.	Исследование НТП.	3
3	Раздел 3. Методы принятия оптимальных технических решений.	Исследование возможных технических решений для решения НТП	3
4	Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования.	Декомпозиция изделия для решения НТП	3
5		Выпуск расчетов	3
6	Раздел 5. Социотехническое проектирование.	Анализ основных требований, предъявляемых к презентациям-выступлениям	1
7		Презентации. Защита технического решения	3

## 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Системное проектирование - основа научного подхода к принятию решений.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практического занятия и рекомендуемой литературе	5
2	Раздел 2. Системный подход к проектированию сложных технических объектов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	12
3	Раздел 3. Методы принятия оптимальных технических решений.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	10
4	Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	14
5	Раздел 5. Социотехническое проектирование.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	6
6		Подготовка к выступлению	10
Всего за 7 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
7		Тест		Тест		ДР	Тест		Тест	ДР	Тест		Тест		Тест	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- Тв.зад – творческое задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- тест;
- творческое задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Антонов. . Системный анализ. М.: Высшая школа, 2004, 6 экз.
2. А. И. Левенчук. . Системноинженерное мышление. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
3. А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. . Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 22 экз.
4. А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие. СПб.: Лань, 2021, эл. рес.
5. А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. . Лазеры: применения и приложения. СПб.: Лань, 2016, 16 экз.
6. В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
7. Г. В. Барбашов, В. С. Минеев. . Основы организации разработки изделий. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1997, 94 экз.
8. И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009, эл. рес.
9. И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. . Информационная поддержка наукоёмких изделий. CALS-технологии. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002, 16 экз.
10. С. Ю. Страхов. . Системный анализ при проектировании мощных лазеров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 21 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. С. Борейшо, С. Ю. Страхов. Основы системного проектирования лазерной техники. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001, 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://www.urait.ru/> — 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»;  
<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:

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. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Компьютерный комплект.

### **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 **СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ** 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;

УК-2 (12.03.05) способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-2 (12.03.03) способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

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-1.3 (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 системным подходом к проектированию сложных технических объектов, методами принятия оптимальных технических решений при планировании научно-технической деятельности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- тест;
- творческое задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**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.
<b>Раздел 1. Системное проектирование - основа научного подхода к принятию решений.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практического занятия и рекомендуемой литературе	<p>А. И. Левенчук. . Системноинженерное мышление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1-5)</p> <p>А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2021 (1)</p> <p>С. Ю. Страхов. . Системный анализ при проектировании мощных лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1)</p> <p>А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. . Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2)</p> <p>И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (1)</p> <p>А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (1-2)</p>	5
Итого по разделу 1		5
<b>Раздел 2. Системный подход к проектированию сложных технических объектов.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	<p>А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (13)</p> <p>С. Ю. Страхов. . Системный анализ при проектировании мощных лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (2)</p> <p>А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. . Лазеры: применения и приложения: СПб.: Лань, 2016 (1)</p> <p>А. И. Левенчук. . Системноинженерное мышление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (8)</p> <p>И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. . Информационная поддержка наукоёмких изделий. CALS-технологии: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002 (1)</p> <p>А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. . Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2,4)</p> <p>И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (1,6)</p> <p>В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (все)</p> <p>А. С. Борейшо, С. Ю. Страхов. Основы системного проектирования лазерной техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (1-3)</p> <p>Г. В. Барбашов, В. С. Минеев. . Основы организации разработки изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1997 (1)</p>	12
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Методы принятия оптимальных технических решений.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам	<p>А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (13)</p> <p>А. С. Борейшо, С. Ю. Страхов. Основы системного</p>	10

лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	<p>проектирования лазерной техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (13)</p> <p>И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (1, 6)</p> <p>А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2021 (6)</p> <p>В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (все)</p> <p>И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. . Информационная поддержка наукоёмких изделий. CALS-технологии: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002 (все)</p> <p>А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. . Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2)</p>	
Итого по разделу 3		10
<b>Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	<p>Г. В. Барбашов, В. С. Минеев. . Основы организации разработки изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1997 (5)</p> <p>А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2021 (5)</p> <p>И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (1, 5, 6)</p> <p>А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (3)</p> <p>А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. . Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2, 5)</p> <p>С. Ю. Страхов. . Системный анализ при проектировании мощных лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1)</p>	14
Итого по разделу 4		14
<b>Раздел 5. Социотехническое проектирование.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	<p>И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (4)</p> <p>А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (13)</p> <p>А. С. Афанасьев, К. М. Иванов, И. Г. Воронцова. . Системное проектирование конструкций и технологий изготовления изделий ответственного назначения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (4)</p>	6
Подготовка к выступлению		10
Итого по разделу 5		16

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- творческое задание;
- 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.

#### 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.

#### Творческое задание

Решение научно-технической проблемы.

Оформление научно-технического решения выполняется студентами самостоятельно во время проведения практических занятий и самостоятельной работы. Объем НТП - не менее 20 стр. Обязательно использование не менее 3-х отечественных и не менее 3-х зарубежных источников, опубликованных за последние 10 лет. Также рекомендуется использование электронных источников.

Защита научно-технического решения проводится в форме устного доклада с презентацией.

Защита научно-технического решения считается успешной (принимается) при следующих условиях:

- правильное выполнение всех пунктов (задач), предусмотренных заданием;
- правильное построение и оформление в соответствии с требованиями государственных стандартов всех получаемых в ходе выполнения задания материалов.

#### 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.

Дифференцированный зачет оформляется на 17-й неделе семестра по результатам выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий - набор минимального количества баллов при использовании технологии «Ментор», выступление с докладом по защите решения НТП.

Оценка «зачтено-отлично» ставится, если по результатам прохождения всех тестов студент набрал БРС 90% и более и успешно защитил научно-техническое решение.

Оценка «зачтено-хорошо» ставится, если по результатам прохождения всех тестов студент набрал БРС от 80% до 90%. и успешно защитил научно-техническое решение.

Оценка «зачтено-удовлетворительно» ставится, если по результатам прохождения всех тестов студент набрал БРС от 60% до 80%, защитил научно-техническое решение.

Оценка «не зачтено» ставится, если по результатам прохождения всех тестов студент набрал БРС ниже 50% или не защитил научно-техническое решение.

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	Практические занятия		УК-1 (12.03.05)	УК-1 (12.03.03)	УК-2 (12.03.05)	УК-2 (12.03.03)	ПСК-1.1 (12.03.05)	ПСК-1.1 (12.03.03)	ПСК-1.3 (12.03.05)	ПСК-1.3 (12.03.03)	
4	7	Раздел 1. Системное проектирование - основа научного подхода к принятию решений.	10	5	4	1	5	25	25	10	10	10	10	10	10	Тест
4	7	Раздел 2. Системный подход к проектированию сложных технических объектов.	27	15	12	3	12	30	30	10	10	15	15	15	15	Тест
4	7	Раздел 3. Методы принятия оптимальных технических решений.	21	11	8	3	10	25	25	25	25	15	15	20	20	Тест
4	7	Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования.	26	12	6	6	14	10	10	25	25	30	30	30	30	Тест
4	7	Раздел 5. Социотехническое проектирование.	24	8	4	4	16	10	10	30	30	30	30	25	25	Творческое задание
Всего за 7 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	