

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Страхов С.Ю.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Направление/специальность подготовки	12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
Специализация/профиль/программа подготовки	Лазерная техника и лазерные технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационные и управляющие системы
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**

год набора группы: 2026

Программу составили:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

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

\_\_\_\_\_

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Губарев Алексей Дмитриевич, 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 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:

ПК-1.1 — Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-1.3 — Способен 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:

### **ПК-1.1**

*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;.

### **ПК-1.3**

*знания:*

на уровне представлений:

- основные системы автоматизированного проектирования;

на уровне понимания:

- жизненного цикла изделия;;

*умения:*

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 направлению 12.03.05 *Лазерная техника и лазерные технологии*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, 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
- ПК-1.1 — Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
- ПК-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-3 — Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
- УК-4 — Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### 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		ПК-1.1	ПК-1.3
4	7	Раздел 1. Развитие техники и технологий. 1.1. Развитие техники и технологий. 1.2. Системный анализ и системный инжиниринг. 1.3. Понятие системы.	10	5	4	1	5	20	20
4	7	Раздел 2. Свойства и закономерности систем. 2.1. Свойства и закономерности систем. 2.2. Системный подход. 2.3. Принятие решений и оптимизация.	27	15	12	3	12	20	20
4	7	Раздел 3. Моделирование технических систем. 3.1. Моделирование технических систем. 3.2. Планирование НИОКР. 3.3. Проектирование технических систем.	21	11	8	3	10	20	20
4	7	Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования. 4.1. Автоматизированное проектирование. 4.2. Жизненный цикл изделий. 4.3. CALS-технологии.	26	12	6	6	14	20	20
4	7	Раздел 5. Управление рисками. 5.1 Управление рисками. 5.2 Социотехническое проектирование, система поддержки принятия решений. 5.3 ESG - понятие ответственного подхода к ведению бизнеса.	24	8	4	4	16	20	20
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Развитие техники и технологий.	Формулировка задания на семестр	1
2	Раздел 2. Свойства и закономерности систем.	Исследование НТП.	3
3	Раздел 3. Моделирование технических систем.	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. Управление рисками.	Анализ основных требований, предъявляемых к презентациям-выступлениям	1
7		Презентации. Защита технического решения	3
Всего за 7 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Развитие техники и технологий.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практического занятия и рекомендуемой литературе	5
2	Раздел 2. Свойства и закономерности систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	12
3	Раздел 3. Моделирование технических систем.	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. Управление рисками.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	6
6		Подготовка к выступлению	10
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>57</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
7		Тест		Тест		ДР	Тест		Тест	ДР	Тест		Тест	Тв.зад	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:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://www.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»;
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:

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 направлению *12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационные и управляющие системы* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-1.1 Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем;

ПК-1.3 Способен 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. Развитие техники и технологий.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практического занятия и рекомендуемой литературе	<p>А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (1-2)</p> <p>А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2021 (1)</p> <p>А. И. Левенчук. . Системноинженерное мышление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1-5)</p> <p>С. Ю. Страхов. . Системный анализ при проектировании мощных лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1)</p> <p>И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (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>	5
Итого по разделу 1		5
<b>Раздел 2. Свойства и закономерности систем.</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. И. Левенчук. . Системноинженерное мышление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (8)</p> <p>Г. В. Барбашов, В. С. Минеев. . Основы организации разработки изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1997 (1)</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>И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. . Информационная поддержка наукоёмких изделий. CALS-технологии: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002 (1)</p>	12

	<p>А. С. Борейшо, С. Ю. Страхов. Основы системного проектирования лазерной техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (1-3)</p> <p>А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов. . Лазеры: применения и приложения: СПб.: Лань, 2016 (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>	
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Моделирование технических систем.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам практических занятий и рекомендуемой литературе	<p>А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2021 (6)</p> <p>А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (13)</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>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. 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>А. С. Борейшо, С. Ю. Страхов. Основы системного проектирования лазерной техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (13)</p>	10
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>А. С. Борейшо. . Лазеры: устройство и действие: СПб.: Лань, 2021 (5)</p> <p>А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (3)</p> <p>С. Ю. Страхов. . Системный анализ при проектировании мощных лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1)</p> <p>Г. В. Барбашов, В. С. Минеев. . Основы организации разработки изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1997 (5)</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>И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (1, 5, 6)</p>	14
Итого по разделу 4		14
<b>Раздел 5. Управление рисками.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций, материалам	<p>А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (13)</p> <p>И. П. Норенков. Основы автоматизированного</p>	6

практических занятий и рекомендуемой литературе	проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2009 (4)	
Подготовка к выступлению	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)	10
Итого по разделу 5		16

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд 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

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		ПК-1.1	ПК-1.3	
4	7	Раздел 1. Развитие техники и технологий.	10	5	4	1	5	20	20	Тест
4	7	Раздел 2. Свойства и закономерности систем.	27	15	12	3	12	20	20	Тест
4	7	Раздел 3. Моделирование технических систем.	21	11	8	3	10	20	20	Тест
4	7	Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования.	26	12	6	6	14	20	20	Тест
4	7	Раздел 5. Управление рисками.	24	8	4	4	16	20	20	Творческое задание
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	

## Оценочные материалы по дисциплине СИСТЕМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

### ПК-1.1 - Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Какие основные этапы включает процесс системного проектирования технического комплекса?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Какова роль и значение функционального моделирования в системном проектировании технических комплексов?
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие  
Соотнесите этапы системного проектирования с их основными задачами.
- |                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| А. Постановка задачи         | 1. Определение требований и целей                 |  |
| В. Разработка концепции      | 2. Создание общей идеи и подхода                  |  |
| С. Детальное проектирование  | 3. Разработка технической документации и чертежей |  |
| D. Интеграция и тестирование | 4. Сборка компонентов и проверка работы системы   |  |
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие  
Соотнесите методы проектирования с их описаниями.
- |  |   |  |
|--|---|--|
| А. Модульное проектирование                | 1. Разделение системы на независимые части для упрощения разработки |  |
| В. Иерархическое проектирование            | 2. Построение системы в виде уровней с подчинёнными подсистемами    |  |
| С. Объектно-ориентированное проектирование | 3. Использование объектов и классов для моделирования системы       |  |
| D. Функциональное проектирование           | 4. Определение функций и их связей для построения системы           |  |
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Упорядочите этапы жизненного цикла технического комплекса в правильной последовательности:
- А. Ввод в эксплуатацию
- В. Проектирование
- С. Анализ требований
- D. Тестирование и отладка
- Е. Эксплуатация и сопровождение
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расположите этапы процесса системного проектирования в логической последовательности:
- А. Разработка архитектуры системы
- В. Сбор и анализ требований
- С. Интеграция компонентов
- D. Верификация и тестирование



- Е. Подготовка технической документации
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Какой из следующих этапов является первым при системном проектировании технического комплекса?
- А) Тестирование и отладка
  - В) Анализ требований и постановка задачи
  - С) Ввод в эксплуатацию
  - Д) Эксплуатация и сопровождение
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Что из перечисленного НЕ является основной задачей этапа проектирования технического комплекса?
- А) Разработка архитектуры системы
  - В) Определение требований к системе
  - С) Выбор компонентов и технологий
  - Д) Подготовка технической документации
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Какой из следующих принципов является ключевым при системном проектировании технического комплекса?
- А) Максимальная централизация управления
  - В) Игнорирование взаимосвязей между элементами системы
  - С) Модульность и иерархичность структуры
  - Д) Минимизация затрат на этапе эксплуатации за счёт снижения качества проектирования
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие из перечисленных этапов входят в процесс системного проектирования технического комплекса?
- А) Анализ требований
  - В) Разработка прототипа
  - С) Производство готового изделия
  - Д) Тестирование и верификация
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие из перечисленных факторов влияют на выбор архитектуры технического комплекса?
- А) Масштабируемость системы
  - В) Стоимость компонентов
  - С) Цвет и дизайн интерфейса
  - Д) Совместимость с другими системами
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие методы используются для оценки надёжности технического комплекса?

А) Анализ отказов и их последствий (FMEA)

В) Метод критического пути (СРМ)

С) Статистический анализ отказов

Д) Метод случайного блуждания

**ПК-1.3 - Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какие методы используются для оценки надежности технического комплекса на этапе системного проектирования?

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В чем заключается важность интеграции подсистем при проектировании технического комплекса?

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите основные этапы системного проектирования с их описаниями:

- |                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| А. Анализ требований               | 1. Создание прототипов и моделей для проверки концепции      |  |
| В. Моделирование системы           | 2. Сбор и уточнение требований пользователей и заказчиков    |  |
| С. Тестирование и верификация      | 3. Проверка соответствия системы заданным требованиям        |  |
| D. Разработка технического задания | 4. Формулирование задач и условий для проектирования системы |  |

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите типы технических комплексов с их характеристиками:

- |                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| А. Модульный комплекс       | 1. Состоит из взаимозаменяемых частей, позволяющих гибкую конфигурацию                |  |
| В. Интегрированный комплекс | 2. Объединяет функции и компоненты в единую систему с высокой степенью взаимодействия |  |
| С. Масштабируемый комплекс  | 3. Позволяет изменять размеры и возможности системы в зависимости от требований       |  |
| D. Унифицированный комплекс | 4. Использует стандартизированные элементы для упрощения производства и обслуживания  |  |

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой из следующих принципов является ключевым при системном проектировании технического комплекса?

А) Максимальная централизация управления

В) Игнорирование взаимосвязей между элементами системы

С) Модульность и иерархичность структуры

Д) Минимизация затрат на этапе эксплуатации за счёт снижения качества проектирования

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Упорядочите этапы жизненного цикла технического комплекса в правильной последовательности:

А. Ввод в эксплуатацию

В. Проектирование

С. Анализ требований

Д. Тестирование и отладка

Е. Эксплуатация и сопровождение

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы процесса системного проектирования в логической последовательности:

А. Разработка архитектуры системы

В. Сбор и анализ требований

С. Интеграция компонентов

Д. Верификация и тестирование

Е. Подготовка технической документации

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой из следующих этапов является первым при системном проектировании технического комплекса?

А) Тестирование и отладка

В) Анализ требований и постановка задачи

С) Ввод в эксплуатацию

Д) Эксплуатация и сопровождение

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что из перечисленного НЕ является основной задачей этапа проектирования технического комплекса?

А) Разработка архитектуры системы

В) Определение требований к системе

С) Выбор компонентов и технологий

Д) Подготовка технической документации

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных факторов необходимо учитывать при системном проектировании технического комплекса?

А) Функциональные требования

В) Взаимодействие компонентов системы

С) Эстетический вид компонентов

Д) Надёжность и безопасность системы

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие методы применяются для анализа и синтеза систем в процессе системного проектирования?

А) Функционально-стоимостной анализ

В) Метод Монте-Карло

С) Метод декомпозиции задач

Д) Метод случайного выбора

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных характеристик важны для оценки технического комплекса на этапе проектирования?

А) Масса и габариты

В) Время отклика системы

С) Цвет корпуса

Д) Энергопотребление