

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Страхов С. Ю.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Направление/специальность подготовки	11.04.01 Радиотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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	
6	11	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**11.04.01 Радиотехника**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ \_\_\_\_\_

Королев Сергей Николаевич, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

### **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:

ПСК-1.1 — способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
ОПК-1 — способность представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
ОПК-2 — способность применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.1**

*знания:*

вычислительных и экспериментальных методов научного исследования;

*умения:*

осуществлять постановку задачи исследования, выбирать методы исследования на основе системного подхода;

*навыки:*

формирования планов реализации задач исследования, обработки результатов исследования.

### **ОПК-1**

*знания:*

принципов построения моделей сложных систем;

*умения:*

применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;

*навыки:*

применения методик постановки цели, определение способов ее достижения, разработки стратегий действий.

### **ОПК-2**

*знания:*

принципов системного подхода, методологии системных исследований;

*умения:*

применять современные методы исследования, аргументированно защищать результаты своей работы;

*навыки:*

применения методик постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегии действий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.04.01 Радиотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТОК И ИССЛЕДОВАНИЙ**.

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-2 — Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
- ПСК-1.5 — Способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов
- ПСК-1.6 — Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
- ПСК-1.7 — Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
- УК-2 — Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
- УК-3 — Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

### 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		ПСК-1.1	ОПК-1	ОПК-2
6	11	Раздел 1. 1.Введение в системный анализ. 1.1. Составляющие системного анализа 1.2 Основные определения системного анализа 1.3. Принципы системного подхода 1.4 Методология системных исследований.	8	4	4	0	4	10	10	10
6	11	Раздел 2. 2. Модели систем. 2.1 Основные свойства и характеристики моделей 2.2 Особенности построения моделей сложных систем с учетом реальных условий функционирования 2.3 Классификация моделей.	20	8	6	2	12	10	15	15
6	11	Раздел 3. 3. Опытнo-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления. 3.1 Опытнo-теоретический метод оценки эффективности систем управления. Основные положения метода. Общая схема математического обеспечения испытаний и оценки эффективности. Порядок создания моделей. 3.2 Структура комплекса математических моделей для оценки эффективности систем управления. Классификация ошибок оценки показателя эффективности.	16	8	4	4	8	20	10	10
6	11	Раздел 4. 4. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления. 4.1 Получение условных показателей эффективности систем управления с помощью имитационного моделирования. 4.2 Сравнительная характеристика схем имитационного моделирования.	14	8	6	2	6	20	5	5
6	11	Раздел 5. 5. Методы принятия решений в системном анализе. 5.1 Классификация задач принятия решений 5.2 Задачи и методы математического программирования 5.3 Игровые методы принятия решений в условиях неопределенности.	30	14	8	6	16	20	30	30
6	11	Раздел 6. 6.Многокритериальные задачи принятия решений. 6.1 Варианты постановки многокритериальных задач. 6.2 Обзор методов решения многокритериальных задач. 6.3 Основные понятия и соотношения алгебры нечетких множеств. 6.4 Применение алгебры нечетких множеств для обоснования выбора решений в многокритериальных задачах.	20	9	6	3	11	20	30	30
Всего за 11 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. 2. Модели систем.	Примеры формализации моделей	2
2	Раздел 3. 3. Опытнo-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления.	Построение комбинированной модели оценки эффективности сложной системы управления	4
3	Раздел 4. 4. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления.	Расчетные схемы обработки результатов имитационного моделирования	1
4		Коллоквиум	1
5	Раздел 5. 5. Методы принятия решений в системном анализе.	Формализация и решение стратегических матричных игр	2
6		Формализация и решение статистических матричных игр	2
7		Формализация и решение задач принятия решений методом линейного программирования	2
8	Раздел 6. 6.Многокритериальные задачи принятия решений.	Формализация и решение многокритериальных задач	2
9		Коллоквиум	1
Всего за 11 семестр			17

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. 1. Введение в системный анализ.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
2	Раздел 2. 2. Модели систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	12
3	Раздел 3. 3. Опытнотеоретический метод оценки эффективности сложных систем управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	8
4	Раздел 4. 4. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	3
5		Подготовка к коллоквиуму	3
6	Раздел 5. 5. Методы принятия решений в системном анализе.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	6
7		выполнение домашнего задания	10
8	Раздел 6. 6. Многокритериальные задачи принятия решений.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	6
9		Подготовка к коллоквиуму	5
<b>Всего за 11 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
<b>11</b>						ДР		Колл		ДР					ДЗ	ДР	Колл, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Колл – коллоквиум;
- ДЗ – домашнее задание;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Системный анализ и принятие решений. М.: Высшая школа, 2004, 13 экз.
2. В. Н. Спицнадель. . Основы системного анализа. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
3. В. С. Зарубин. . Математическое моделирование в технике. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010, эл. рес.
4. В. Ю. Емельянов. . Методы моделирования стохастических систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 112 экз.
5. Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 70 экз.
6. Н. Ю. Афанасьева. . Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента. М.: КноРус, 2017, 60 экз.
7. С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 42 экз.
8. С. Н. Королёв, А. А. Александров. . Теория информационных процессов и систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 70 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Ю. И. Рыжиков. Имитационное моделирование. СПб.: КОРОНА принт, 2004, 3 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
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. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

### **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 **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.04.01 Радиотехника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова* кафедрой *И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.1 способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов;

ОПК-1 способность представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора;

ОПК-2 способность применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями методами теории систем и системного анализа, принципами построения моделей сложных систем и оценки их эффективности, методами принятия решений в сложных системах, включая ситуации стохастичности и неопределенности, включая многокритериальные задачи.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- домашнее задание.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- 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. 1. Введение в системный анализ.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	. Системный анализ и принятие решений: М.: Высшая школа, 2004 (1) В. Н. Спицнадель. . Основы системного анализа: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2,3) С. Н. Королёв, А. А. Александров. . Теория информационных процессов и систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3)	4
Итого по разделу 1		4
<b>Раздел 2. 2. Модели систем.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	Н. Ю. Афанасьева. . Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: М.: КноРус, 2017 (2,3) В. Ю. Емельянов. . Методы моделирования стохастических систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1,2) В. С. Зарубин. . Математическое моделирование в технике: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010 (2,3)	12
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. 3. Опытнo-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3)	8
Итого по разделу 3		8
<b>Раздел 4. 4. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	Ю. И. Рыжиков. Имитационное моделирование: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (3,4) Н. Ю. Афанасьева. . Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: М.: КноРус, 2017 (3)	3
Подготовка к коллоквиуму	С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (7) В. Ю. Емельянов. . Методы моделирования	3

	стохастических систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (3)	
Итого по разделу 4		6
Раздел 5. 5. Методы принятия решений в системном анализе.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	. Системный анализ и принятие решений: М.: Высшая школа, 2004 (2,3) Е. Е. Воробьёва, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,4,5)	6
выполнение домашнего задания		10
Итого по разделу 5		16
Раздел 6. 6. Многокритериальные задачи принятия решений.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	. Системный анализ и принятие решений: М.: Высшая школа, 2004 (4) Е. Е. Воробьёва, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (6)	6
Подготовка к коллоквиуму		5
Итого по разделу 6		11

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- домашнее задание;
- 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.

#### Коллоквиум

Комплекты тестовых вопросов к коллоквиумам размещены в УМК дисциплины.

На коллоквиуме студенту предлагается 10 тестовых вопросов. время на подготовку ответов 0,5 часа.

Успешное прохождение коллоквиума регистрируется при наличии правильных ответов как минимум на 6 вопросов.

#### Домашнее задание

Комплект вариантов домашнего задания размещен в УМК дисциплины.

Решение домашнего задания представляется в печатной или электронной форме. Допускается выполнение расчетов "вручную" или с использованием программных средств по выбору студента

#### Зачет

Зачет оформляется при условии выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий (успешного выполнения двух коллоквиумов и выполнения домашнего задания).

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		ПСК-1.1	ОПК-1	ОПК-2	
6	11	Раздел 1. 1.Введение в системный анализ.	8	4	4	0	4	10	10	10	Коллоквиум
6	11	Раздел 2. 2. Модели систем.	20	8	6	2	12	10	15	15	Коллоквиум
6	11	Раздел 3. 3. Опытнотеоретический метод оценки эффективности сложных систем управления.	16	8	4	4	8	20	10	10	Коллоквиум
6	11	Раздел 4. 4. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления.	14	8	6	2	6	20	5	5	Коллоквиум
6	11	Раздел 5. 5. Методы принятия решений в системном анализе.	30	14	8	6	16	20	30	30	Домашнее задание
6	11	Раздел 6. 6.Многокритериальные задачи принятия решений.	20	9	6	3	11	20	30	30	Коллоквиум
Всего за 11 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-1.1

#### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 На каком этапе системного исследования выявляются главные функции системы?
- № 2 Когда учитываются законы распределения случайных факторов при оценке эффективности сложных систем в рамках метода нестохастического имитационного моделирования?
- № 3 Замена исследуемого процесса процессом другой физической природы, протекающим по аналогичным законам, но более доступным для исследования - это...
- № 4 На каком этапе системного исследования выявляются все элементы и связи, важные для целей рассмотрения системы?
- № 5 Какая задача решается на первом этапе оценки эффективности сложных систем в рамках опытно-теоретического метода?
- № 6 Математическое программирование – это...
- № 7 Какая задача решается на втором этапе оценки эффективности сложных систем в рамках опытно-теоретического метода?
- № 8 Решение задачи линейного программирования находят ...
- № 9 Какая задача решается на третьем этапе оценки эффективности сложных систем в рамках опытно-теоретического метода?
- № 10 Если область допустимых решений задачи линейного программирования не ограничена сверху, то целевая функция ...

#### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Какая задача решается на четвертом этапе оценки эффективности сложных систем в рамках опытно-теоретического метода?
  - 1. обоснование состава и структуры частных моделей
  - 2. определение условий испытаний
  - 3. обоснование необходимого количества экспериментов
  - 4. установление перечня необходимых характеристик средств системы
- № 2 Общий метод решения задач целочисленного программирования, основанный на симплексном методе, называется...
  - 1. методом Гомори
  - 2. методом Жордана-Гаусса
  - 3. методом Нелдера-Мида
  - 4. методом Розенброка
- № 3 Элементы корректно заданной матрицы игры должны быть...
  - 1. неотрицательными числами
  - 2. только целыми числами
  - 3. любыми вещественными числами
  - 4. только натуральными дробями
- № 4 Какие ошибки оценки эффективности сложных систем в рамках опытно-теоретического метода исключаются по результатам натуральных и полунатурных экспериментов, проводимых на реальных средствах систем?
  - 1. ошибки за счет неточности исходных данных
  - 2. ошибки за счет ошибок измерений
  - 3. ошибки за счет неточности параметров моделей
  - 4. ошибки за счет неточной структуры модели

- № 5 Какие ошибки оценки эффективности сложных систем в рамках опытно-теоретического метода исключаются за счет применения нескольких разных моделей?
1. ошибки за счет неточности исходных данных
  2. ошибки за счет ошибок измерений
  3. ошибки за счет неточности параметров моделей
  4. ошибки за счет неточной структуры модели
- № 6 Пара чистых стратегий создает в игре ситуацию равновесия тогда и только тогда, когда в матрице выигрышей существует элемент, который одновременно является наибольшим в своем столбце и наименьшим в своей строке. Этот элемент (если он существует) называется...
1. точкой неопределенности
  2. седловой точкой
  3. точкой экстремума
  4. точкой перегиба
- № 7 Какие ошибки оценки эффективности сложных систем в рамках опытно-теоретического метода исключаются путем уточнения функциональных связей модели?
1. ошибки за счет неточности исходных данных
  2. ошибки за счет ошибок измерений
  3. ошибки за счет неточности параметров моделей
  4. ошибки за счет неточной структуры модели
- № 8 Методы теории игр предназначены для решения задач...
1. статистического моделирования
  2. с полностью детерминированными условиями
  3. с конфликтными ситуациями в условиях неопределенности
  4. нет верного ответа
- № 9 Когда учитываются законы распределения случайных факторов при оценке эффективности сложных систем в рамках метода статистического моделирования?
1. при получении исходных данных для моделирования
  2. при построении модели
  3. при обработке результатов моделирования
  4. при моделировании
- № 10 Чистая стратегия в игровой задаче является частным случаем смешанной.
1. Верно
  2. Неверно

#### **ОПК-1**

##### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Если векторы  $A_j$ , соответствующие отличным от нуля координатам вектора  $x$ , линейно - независимы, то ненулевое допустимое решение  $x=(x_1,..., x_n)$  называется...
- № 2 После записи задачи линейного программирования в форме ОЗЛП (все ограничения в форме равенств) общее количество переменных составило  $n=5$ . Каким должно быть количество базисных переменных, чтобы для решения можно было использовать графический способ?



- № 3 В задаче нелинейного программирования...
- № 4 Недостатком метода наискорейшего спуска для "овражных" функций является ...
- № 5 Что такое градиент функции многих переменных?
- № 6 В виде задач нелинейного программирования можно представить задачи оптимизации, возникающие в следующих областях ...
- № 7 "Овражная" функция - это функция ...
- № 8 На каком этапе системного исследования создается описание системы, пригодное для предсказания ее поведения и вывода неочевидных свойств?
- № 9 Недостаток критерия Лапласа заключается в том, что он...
- № 10 Матрица потерь в статистической матричной игре составляется для критерия...  
*Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Матрица риска в статистической матричной игре составляется для критерия...
1. Вальда
  2. Гурвица
  3. Лапласа
  4. Сэвиджа
- № 2 Если область допустимых решений задачи линейного программирования не ограничена снизу, то целевая функция ...
1. проходит через координаты (0,0)
  2. не достигает минимального значения
  3. не достигает максимального значения
  4. задана неправильно
- № 3 Применение критерия Вальда оправдано, когда:
1. вероятности наступления того или иного состояния природы ничего не известно
  2. не допускается никакой риск
  3. реализуется лишь малое количество решений
- № 4 Над нечеткими множествами возможны операции, соответствующие логике человеческого мышления, например:
1. концентрация и размывание
  2. концентрирование и релаксация
  3. выборка и селекция
  4. пересечение и тета-соединение
- № 5 Сужение парето-оптимального множества достигается методами
1. многомерной оптимизации
  2. динамического программирования
  3. арбитражных решений
  4. целевого программирования
- № 6 Преимущества методов нечеткой логики состоят в возможности...
1. оперировать непрерывно изменяющимися во времени значениями
  2. оперировать критериями «большинство/меньшинство», «возможно», "примерно", «преимущественно» и т.д.
  3. обрабатывать результаты статистических опросов, рекламных кампаний, и т.п.

- № 7 К методам целевого программирования не относится метод весовых коэффициентов.
1. Верно
  2. Неверно
- № 8 Исследование работы системы с использованием как реальной аппаратуры, так и математических моделей в условиях имитируемой внешней среды характерно для ...
1. полунатурного моделирования
  2. натурального моделирования
  3. комбинированного моделирования
  4. физического моделирования
- № 9 Антиградиент функции задает в данной точке
1. направление наискорейшего убывания функции
  2. направление наискорейшего роста функции
  3. перемещение из точки  $X_0$  вдоль градиента
  4. перемещение из точки  $X_0$  по нормали к градиенту
- № 10 На каком этапе системного исследования создается описание системы, пригодное для предсказания ее поведения и вывода неочевидных свойств?
1. сопровождение системы
  2. моделирование системы
  3. формирование углубленных представлений о системе
  4. формирование общих представлений о системе

## ОПК-2

*Вопросы открытого типа:*

- № 1 Характеристика модели, выражаемая количественной мерой погрешности результата моделирования по отношению к идеально точному для данной модели - это ...
- № 2 Характеристика модели, выражаемая количественной мерой соответствия идеально точного для данной модели результата истинному, то есть присущему исследуемой реальной системе - это ...
- № 3 Совместная обработка результатов, полученных разными методами, характерна для...
- № 4 Чистые стратегии, взятые в случайном порядке с некоторыми вероятностями, называются ...
- № 5 Нижняя цена стратегической игры, заданной матрицей...

$$\begin{vmatrix} 1 & 6 \\ 5 & 4 \end{vmatrix}$$

равна

- № 6 Верхняя цена стратегической игры, заданной матрицей...

$$\begin{vmatrix} 1 & 6 \\ 5 & 4 \end{vmatrix}$$

равна

- № 7 Определите цену стратегической матричной игры

5 1 -1  
4 -1 2  
3 5 2

- № 8 Отсутствие седловой точки в стратегической матричной игре указывает на  
 № 9 Соответствует ли соотношение определению нижней цены игры

$$\alpha = \max_i \min_j a_{ij}$$

- № 10 Как называется некоторая система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе?

*Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Любое исследование должно начинаться с постановки ... и заканчиваться выводами

1. Проблемы
2. Цели
3. Входных данных

- № 2 Метод множителей Лагранжа - это способ определения:

1. глобального экстремума целевой функций;
2. условного экстремума целевой функции;
3. глобального экстремума функции Лагранжа;
4. локального экстремума функции Лагранжа.

- № 3 Вектор первых частных производных целевой функции - это ...

1. матрица Гессе.
2. прямая, соединяющая точки с одинаковыми значениями целевой функции.
3. градиент.
4. нет правильного ответа.

- № 4 Достаточным условием существования минимума функции нескольких переменных является

1. равенство нулю матрицы Гессе
2. равенство нулю градиента функции
3. матрица Гессе должна быть положительно определена
4. отличие от нуля матрицы Гессе

- № 5 Сужение парето-оптимального множества достигается методами

1. многомерной оптимизации
2. динамического программирования
3. арбитражных решений
4. целевого программирования

- № 6 Если цена игры  $v < 0$ , это означает, что:

1. Никто не выигрывает, ничья
2. Игра выгодна игроку А
3. Игра выгодна игроку В
4. Платежная матрица составлена неправильно

- № 7 К арбитражным решениям многокритериальной задачи относится
1. метод главного критерия
  2. метод анализа иерархий
  3. метод обхода конусом
  4. метод прямоугольников
- № 8 На каком этапе системного исследования проводится анализ отказов и выходов из строя системы?
1. сопровождение системы
  2. моделирование системы
  3. формирование углубленных представлений о системе
  4. формирование общих представлений о системе
- № 9 Методы целевого программирования служат для...
1. точного решения многокритериальной задачи
  2. выделения главного критерия
  3. сужения Парето-оптимального множества альтернатив
  4. решения некоторых задач линейного программирования
- № 10 Адекватность модели - это ...
1. соответствие модели реальному объекту моделирования
  2. точность и достоверность модели
  3. соответствие модели цели исследования
  4. соответствие модели современному уровню представлений о свойствах объекта моделирования