

6804

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. УСТИНОВА»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А.Бородавкин

« 31 » 12 2019

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

(указывается наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление/
специальность подготовки

12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Специализация/профиль/программа
подготовки

Лазерные системы и технологии

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

Форма обучения

очная

Факультет

И Информационные и управляющие системы

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра

И1 Лазерная техника

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик
рабочей программы

И9 Систем управления и компьютерных технологий

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (ПО НАЛИЧИЮ ВИДОВ ЗАНЯТИЙ)													Вид промежуточного контроля
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
							ПРАКТИЧЕСК ИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
6	11	3	108	51	34	-	17	-	-	57	-	-	-	-	57	ЗАЧЕТ

Начальник отдела основных
образовательных программ
А.А. Русина /
« 31 » 12 2019

САНКТ – ПЕТЕРБУРГ
2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*
/оборотная сторона титульного листа/

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

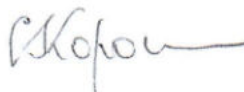
12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии

(указывается индекс и наименование направления специальности)

Программу составил:

Кафедра И9

Королев С.Н., доцент, к.т.н., доцент



Эксперт(ы):

Андриевский Б.Р., ведущий научный сотрудник ИПМаш РАН,
докт. техн. наук, доцент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы

И9 Систем управления и компьютерных технологий

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

«02» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доцент /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) *(подпись)*

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И1 Лазерная техника

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«30» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., профессор /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) *(подпись)*

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной
группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 12.00.00

(индекс)

Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

(полное наименование направления) (№ протокола)

«30» 08 2019 г. Председатель УМК по УГНиСП Марков А.В., д.т.н., профессор /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) *(подпись)*

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«30» 08 2019 г.

Директор библиотеки БГТУ

Сесина Н.В.

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) *(подпись)*

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО.....	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Технологии и формы преподавания

Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приложение 5. Фонды оценочных средств

Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций на уровнях:

универсальных

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Продвинутый уровень
---	---------------------

общепрофессиональных

ОПК-2 – способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и лазерных исследований	Продвинутый уровень
---	---------------------

профессиональных

ПСК-1 – способен к анализу научно-технической проблемы, формулированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий	Продвинутый уровень
---	---------------------

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- принципов построения моделей сложных систем (ОПК-1);
- принципов организации процесса принятия решения (УК-1, ПСК-1);

на уровне воспроизведения:

- методик разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации (УК-1, ПСК-1);;

на уровне понимания:

- методов системного и критического анализа (УК-1, ОПК-2);

умения:

теоретические:

- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций (УК-1, ОПК-2);;

практические:

- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации (ПСК-1);

навыки:

- применения методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций (УК-1, ОПК-2);
- применения методик постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий (ПСК-1).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **Системный анализ** является дисциплиной **обязательной части** Блока 1 программы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: История, философия и методология науки и техники, Организация разработок и исследований и служит основой для освоения дисциплин: Научно-исследовательская практика и др., а также выпускной квалификационной работы.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-6 – способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

ОПК-2 – способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и лазерных исследований;

ПСК-1 – способен к анализу научно-технической проблемы, формулированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ		
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		УК-1	ОПК-2	ПСК-1
6	11	1	Раздел 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	-	-	4	15%	20%	30%
		2	Раздел 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	25%	20%	20%

		3	Раздел 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. Задача приближения моделей к реальным процессам.	16	8	4	4	-	8	10%	5%	-
		4	Раздел 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	10%	5%	-
		5	Раздел 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%	20%	25%
		6	Раздел 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 решения в многокритериальных задачах.	20	9	6	3	-	11	20%	30%	25%
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	51	34	17	-	57	100%	100%	100%

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2	Примеры формализации моделей.	2
2	Раздел 3	Построение комбинированной модели оценки эффективности сложной системы управления.	4
3	Раздел 4	Расчетные схемы обработки результатов имитационного моделирования.	1
4	Раздел 4	Коллоквиум	1
5	Раздел 5	Формализация и решение задач принятия решений методом линейного программирования	2
6	Раздел 5	Формализация и решение стратегических матричных игр.	2
7	Раздел 5	Формализация и решение статистических матричных игр.	2

8	Раздел 6	Формализация и решение многокритериальных задач.	2
9	Раздел 6	Коллоквиум	1
Итого:			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Введение в системный анализ.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
Раздел 2. Модели систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	12
Раздел 3. Опыт-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическим занятиям	8
Раздел 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
	Подготовка к коллоквиуму	3
Раздел 5. Методы принятия решений в системном анализе.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическим занятиям	6
	Выполнение домашнего задания	10
Раздел 6. Многокритериальные задачи принятия решений	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию	6
	Подготовка к коллоквиуму	5
ВСЕГО:		57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11								К								ДЗ	К

Условные обозначения:

- К – коллоквиум;
- ДЗ – домашнее задание.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- проверка домашнего задания;
- коллоквиумы;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность при проведении занятий в интерактивных формах).

Рубежная аттестация студентов производится по половине семестра в следующих формах:

- успешное прохождение коллоквиума.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета, который оформляется на 17-й неделе семестра по результатам выполнения графика контрольных мероприятий.

Фонды оценочных средств, включающие варианты домашних заданий, тестовые вопросы к коллоквиумам и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. *Воробьева Е.Е., Емельянов В.Ю.* Теория принятия решений. — СПб: БГТУ, 2018.
2. *Емельянов В.Ю.* Методы моделирования стохастических систем управления. – СПб: БГТУ, 2004.
3. *Королев С.Н.* Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами. – СПб: БГТУ, 2017.
4. *Королев С.Н., Александров А.А.* Теория информационных процессов и систем. – СПб: БГТУ, 2018.

5.2. Дополнительная литература:

1. *Афанасьева Н.Ю.* Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: учебное пособие. - М.: КНОРУС, 2017.
2. *Зарубин В.С.* Математическое моделирование в технике: учебник для ВУЗов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003.
3. *Рыжиков Ю.И.* Имитационное моделирование: теория и технологии. - СПб: КОРОНА принт, 2004.
4. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник: учеб. пособие для вузов/ под. ред. Волковой В.Н., Козлова В.Н. – М.: Высшая школа, 2004.
5. *Спицнадель В.Н.* Основы системного анализа: учебное пособие - СПб: БГТУ, 1998.

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

1. Все источники из списка основной, 2,3 из списка дополнительной литературы в электронной библиотеке БГТУ.
2. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ».
3. <https://www.biblio-online.ru/> – Электронная библиотека издательства «Юрайт».

5.4. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

1. Доступность учебных материалов через сеть Интернет.
2. Возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- 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.

Дисциплина «Системный анализ» является дисциплиной обязательной части программы подготовки студентов по направлению подготовки «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется на факультете Информационные и управляющие системы Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой «Систем управления и компьютерных технологий».

Дисциплина нацелена на формирование универсальной, общепрофессиональной и профессиональной компетенций:

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ОПК-2 – способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и лазерных исследований;

ПСК-1 – способен к анализу научно-технической проблемы, формулированию цели, задачи и плана научного исследования в области лазерной техники и технологий.

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, а также многокритериальные задачи.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме коллоквиумов, проверки выполнения домашнего задания, рубежный контроль в форме коллоквиума, итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 часа), практические (17 часов) занятия и 57 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронные версии учебных и практических пособий) и Интернет-ресурсов при подготовке к практическим занятиям.

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых при подготовке к коллоквиумам, в дополнение к материалам аудиторных занятий.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Введение в системный анализ.

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 1. Информационная лекция (1 час).

Рассматриваются основные процедуры системного анализа, вопросы, решаемые при выполнении этих процедур. Проводится анализ составляющих системного анализа.

Лекция 2. Информационная лекция (1 час).

Даются основные определения системного анализа. Приводится запись этих понятий и ряд операций с ними в символьном виде, близком к употреблению сходных математических терминов.

Лекция 3. Информационная лекция (1 час).

Формулируются положения, которые принято называть принципами системного подхода. Рассматриваются примеры применения этих принципов в рамках системного анализа.

Лекция 4. Информационная лекция (1 час).

Приводится общая методика системного анализа в виде стадий системного исследования сложной системы. Рассматриваются особенности применения этой методики к процессу создания новой системы.

Управление самостоятельной работой студента.

Консультации по содержанию раздела - в часы плановых еженедельных консультаций.

Раздел 2. Модели систем.

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 5. Информационная лекция (1 час).

Рассматриваются основные свойства и характеристики моделей систем.

Лекция 6. Информационная лекция (1 час)

Формулируются признаки, определяющие понятие сложной системы. Рассматриваются особенности построения моделей сложных систем с учетом реальных условий функционирования.

Лекция 7. Информационная лекция (4 часа).

Приводятся признаки классификации моделей. Рассматриваются классификации моделей систем по различным признакам. Приводятся примеры моделей систем управления, различающихся способом физической реализации и формой математического описания.

Аудиторный практикум - 2 часа, 1 практическое занятие.

Практическое занятие №1. Примеры формализации моделей.

Рассматриваются примеры формализации и реализации моделей систем.

Управление самостоятельной работы студента.

Консультации по содержанию раздела - в часы плановых еженедельных консультаций.

Раздел 3. Опытнo-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления.

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 8. Информационная лекция (2 часа).

Рассматривается опытнo-теоретический метод оценки эффективности систем управления. Приводятся основные положения метода. Даются общая схема математического обеспечения испытаний и оценки эффективности и порядок создания моделей.

Лекция 9. Информационная лекция (2 часа).

Приводится структура комплекса математических моделей для оценки эффективности систем управления. Дается классификация ошибок оценки показателя эффективности. Рассматривается задача приближения моделей к реальным процессам..

Аудиторный практикум — 4 часа, 2 практических занятия.

Практическое занятие №2. Построение комбинированной модели оценки эффективности сложной системы управления.

На практическом примере рассматриваются особенности построения комбинированной модели оценки эффективности сложной системы управления.

Управление самостоятельной работой студента.

Консультации по содержанию раздела - в часы плановых еженедельных консультаций.

Раздел 4. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления.

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 10. Информационная лекция (4 часа).

Приводится методика имитационного моделирования и получения условных показателей эффективности систем управления на основе обработки результатов моделирования.

Лекция 11. Информационная лекция (2 часа).

Рассматривается практический пример оценки эффективности системы управления. Проводится сравнительная характеристика различных схем имитационного моделирования при решении рассмотренной задачи..

Аудиторный практикум – 2 часа, 2 практических занятия.

Практические занятие №3. Расчетные схемы обработки результатов имитационного моделирования.

Рассматриваются практические примеры расчетных схем обработки результатов имитационного моделирования при оценке эффективности сложных систем управления.

Практические занятие №4. Коллоквиум.

Проводится тестирование степени усвоения дидактических единиц разделов 1-4.

Управление самостоятельной работой студента.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций.

Раздел 5. Методы принятия решений в системном анализе.

Теоретические занятия (лекции) — 8 часов.

Лекция 12. Информационная лекция (2 часа).

Формулируются признаки классификации задач принятия решений. Рассматриваются классификации задач принятия решений по различным признакам.

Лекция 13. Информационная лекция (2 часа).

Проводится обзор методов математического программирования. Рассматриваются различные постановки и схемы решения задач математического программирования.

Лекция 14. Информационная лекция (4 часа).

Проводится обзор игровых методов принятия решений в условиях неопределенности. Рассматриваются различные постановки и схемы решения стратегических и статистических матричных игр.

Аудиторный практикум – 6 часов, 3 практических занятия.

Практическое занятие №5. Формализация и решение задач принятия решений методом линейного программирования.

Рассматриваются примеры формализации и решения задач принятия решений методом линейного программирования.

Практическое занятие №6. Формализация и решение стратегических матричных игр.

Рассматриваются примеры формализации и решения стратегических матричных игр.

Практическое занятие №7. Формализация и решение статистических матричных игр.

Рассматриваются примеры формализации и решения статистических матричных игр.

Управление самостоятельной работы студента.

Консультации по содержанию раздела - в часы плановых еженедельных консультаций.

Проверка домашних заданий.

Раздел 6. Многокритериальные задачи принятия решений.

Теоретические занятия (лекции) - 6 часов.

Лекция 15. Информационная лекция (1 час).

Рассматриваются варианты постановки многокритериальных задач принятия решений..

Лекция 16. Информационная лекция (2 часа).

Проводится обзор методов решения многокритериальных задач принятия решений.

Рассматриваются расчетные схемы и примеры решения задач.

Лекция 17. Информационная лекция (1 час).

Рассматриваются основные понятия и соотношения алгебры нечетких множеств

Лекция 18. Информационная лекция (1 час).

Приводятся основные классификационные признаки способов формализации нечеткости.

Рассматриваются примеры применения алгебры нечетких множеств для обоснования выбора решения в многокритериальных задачах.

Аудиторный практикум - 3 часа, 2 практических занятия.

Практическое занятие №8. Формализация и решение многокритериальных задач.

Рассматриваются примеры формализации и решения многокритериальных задач принятия решений.

Практическое занятие №9. Коллоквиум.

Проводится тестирование степени усвоения дидактических единиц раздела 6.

Управление самостоятельной работы студента.

Консультации по содержанию раздела - в часы плановых еженедельных консультаций.

Проверка домашних заданий.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 51 час аудиторных занятий и 57 часов, 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 (приказ ректора от 28.12.2018 г. № 580).

Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Введение в системный анализ.			
Усвоение материала лекций № 1-4.	Повторение составляющих и основных процедур системного анализа, основных определений системного анализа, принципов системного подхода, этапов и стадий системного исследования сложной системы.	4	См. тексты лекций, гл. 3 источника 5.1.4, гл. 1 источника 5.2.4, гл. 2, 3 источника 5.2.5.
Итого по разделу 1		4 часа	
Раздел 2. Модели систем.			
Усвоение материала лекций № 5-7. подготовка к практическому занятию №1.	Повторение основных свойств и характеристик моделей систем, особенностей построения моделей сложных систем с учетом реальных условий функционирования, классификации систем по различным признакам, примеров реализации моделей систем.	12	См. тексты лекций, гл. 1,2 источника 5.1.2, гл. 2,3 источника 5.2.1, гл. 2,3 источника 5.2.2.
Итого по разделу 2		12 часов	
Раздел 3. Опытнo-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления.			
Усвоение материала лекций № 8,9. Подготовка к практическим занятиям № 2,3.	Повторение основных положений опытнo-теоретического метода оценки эффективности систем управления, общей схемы математического обеспечения испытаний и оценки эффективности и порядка создания моделей, классификации ошибок оценки показателя эффективности.	8	См. тексты лекций, гл. 3 источника 5.1.3.
Итого по разделу 3		8 часов	
Раздел 4. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления.			
Усвоение материала лекций № 10,11. Подготовка к практическому занятию № 4.	Повторение методики имитационного моделирования и получения условных показателей эффективности систем управления на основе обработки результатов моделирования, расчетных схем обработки результатов имитационного моделирования.	3	См. тексты лекций, гл. 7 источника 5.1.3, гл. 3 источника 5.1.2, гл.3 источника 5.2.1, гл. 3,4 источника 5.2.3.
Подготовка к коллоквиуму	Повторение различных схем имитационного моделирования, а также процедур обработки результатов имитационного	3	См. тексты лекций, материалы практического занятия, источники по разд. 4 учебной дисциплины.

	моделирования при оценке эффективности систем управления .		
Итого по разделу 4		6 часов	
Раздел 5. Методы принятия решений в системном анализе.			
Усвоение материала лекций № 12-14. Подготовка к практическим занятиям № 6-8 и выполнению домашнего задания.	Повторение классификации задач принятия решений по различным признакам, различных постановок и схем решения задач математического программирования, стратегических и статистических игр.	6	См. тексты лекций, материалы практических занятий, гл. 1,4,5 источника 5.1.1, гл. 2,3 источника 5.2.4.
Выполнение домашнего задания.	Формализация и решение игровой задачи в соответствии с индивидуальным заданием.	10	См. тексты лекций, материалы практических занятий, гл. 1,4,5 источника 5.1.1, гл. 2,3 источника 5.2.4.
Итого по разделу 5		16 часов	
Раздел 6. Многокритериальные задачи принятия решений.			
Усвоение материала лекций № 15-18. Подготовка к практическому занятию №9.	Повторение вариантов постановки многокритериальных задач принятия решений, основных понятий и соотношений алгебры нечетких множеств, классификационных признаков способов формализации нечеткости.	6	См. тексты лекций, гл. 6 источника 5.1.1, гл. 4 источника 5.2.4.
Подготовка к коллоквиуму	Повторение расчетных схем методов решения многокритериальных задач принятия решений.	5	См. тексты лекций, материалы практического занятия, источники по разд. 6 учебной дисциплины.
Итого по разделу 6		11 часов	
Всего		57 часов	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Составлять конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Дополнительно обращаться к рекомендованной литературе и другим источникам. Подготовить вопросы, в которых не удастся самостоятельно разобраться, и задать их преподавателю при рассмотрении соответствующих тем на лекциях, практикуме или консультации. Наилучших результатов в изучении дисциплины можно достигнуть, стремясь полностью разобраться в материалах каждой лекции в процессе ее слушания.
Практические занятия	При подготовке к практическому занятию рекомендуется повторить теоретические сведения по теме занятия в соответствии с указаниями в таблице Приложения 3 к настоящей рабочей программе и продумать алгоритмы решения типовых задач.
Коллоквиумы	Программой дисциплины предусмотрены два коллоквиума после завершения изучения разделов 4 и 6. При подготовке к коллоквиуму необходимо повторить теоретические сведения по темам соответствующих разделов учебной дисциплины, используя тексты лекций, материалы практических занятий, источники из списка рекомендованной литературы.
Домашнее задание	Программой дисциплины предусмотрено выполнение домашнего задания после завершения изучения раздела 5. При подготовке к выполнению домашнего задания необходимо повторить теоретические сведения по темам соответствующего раздела учебной дисциплины, используя тексты лекций, материалы практических занятий, источники из списка рекомендованной литературы.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	Аудиторный практикум	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		УК-1	ОПК-2	ПСК-1	
6	11	1	Раздел 1. Введение в системный анализ.	8	4	4	-	-	4	15%	20%	30%	К
		2	Раздел 2. Модели систем.	20	8	6	2	-	12	25%	20%	20%	К
		3	Раздел 3. Опыт-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления.	16	8	4	4	-	8	10%	5%	-	К
		4	Раздел 4. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления.	14	8	6	2	-	6	10%	5%	-	К
		5	Раздел 5. Методы принятия решений в системном анализе.	30	14	8	6	-	16	20%	20%	25%	ДЗ
		6	Раздел 6. Многокритериальные задачи принятия решений.	20	9	6	3	-	11	20%	30%	25%	К
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	51	34	17	-	57	100%	100%	100%	

ДЗ – домашнее задание; К - коллоквиум.

Фонды оценочных средств

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

- комплекты тестовых вопросов к коллоквиумам, размещены в УМК дисциплины,
- комплект вариантов домашнего задания, размещен в УМК дисциплины,

Критерии оценивания

Домашние задания

Решение домашнего задания представляется в печатной или электронной форме. Допускается выполнение расчетов «вручную» или использование программных средств по выбору студента.

Коллоквиум

На коллоквиуме студенту предлагаются 10 тестовых вопросов. Время на подготовку ответов 0,5 часа. Успешное прохождение коллоквиума регистрируется при наличии правильных ответов как минимум на 6 вопросов.

Рубежный контроль

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра. Результат рубежной аттестации определяется как оценка степени выполнения графика контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы) на дату проведения аттестации. Полное выполнение графика (успешное прохождение коллоквиума) оценивается в 100%.

Итоговый контроль

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета. Зачет оформляется при условии выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий (успешного прохождения двух коллоквиумов и выполнения домашнего задания).

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: **Системный анализ**

2. Кафедра: **И9 Систем управления и компьютерных технологий**

3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. Воробьева, Елена Евгеньевна. Теория принятия решений [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 2-е, перераб. - СПб. : [б. и.], 2018. - 135 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 133-134. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-907054-16-5. – 67 экз.

Воробьева, Елена Евгеньевна. Теория принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 2-е, перераб. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02839.pdf. - Библиогр.: с. 133-134. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-907054-16-5.

2. Емельянов, Валентин Юрьевич. Методы моделирования стохастических систем управления [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Ю. Емельянов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - 2-е изд., испр. - СПб. : [б. и.], 2004. - 152 с. : ил, граф., табл. - Библиогр.: с. 149 - 150. – 126 экз.

Емельянов, Валентин Юрьевич. Методы моделирования стохастических систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Ю. Емельянов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2004. - 1 эл. жестк. диск : схемы, граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01225.pdf. - Библиогр.: с. 149 - 150.

3. Королёв, Сергей Николаевич. Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами [Текст] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Королёв ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 48 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 46-47. - Контр. вопросы и задания: в конце глав. - ISBN 978-5-906920-40-9. – 47 экз.

Королёв, Сергей Николаевич. Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Королёв ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02623.pdf. - Библиогр.: с. 46-47. - Контр. вопросы и задания: в конце глав. - ISBN 978-5-906920-40-9

4. Королёв, Сергей Николаевич. Теория информационных процессов и систем [Текст] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Королёв, А. А. Александров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 103 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 99. - Прил.: с. 100-102. - ISBN 978-5-907054-05-9. – 67 экз.

Королёв, Сергей Николаевич. Теория информационных процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Королёв, А. А. Александров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк.

диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02779.pdf. - Библиогр.: с. 99. - Прил.: с. 100-102. - ISBN 978-5-907054-05-9.

4. Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. Афанасьева, Наталья Юрьевна. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Афанасьева. - М. : КноРус, 2017. - 330 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 321-325. - Контр. вопросы: в конце глав. - Прил.: с. 205-304. - Образцы постановок лаб. заданий: с. 305-320. - Предмет. указ.: с. 326-330. - ISBN 978-5-406-00176-9. - 58 экз.

2. Зарубин, Владимир Степанович. Математическое моделирование в технике [Текст] : учебник для вузов / В. С. Зарубин; Ред. В. С. Зарубин, Ред. А. П. Крищенко. - 2-е изд., стереотип. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 495 с. : ил. - (Математика в техническом университете ; вып. XXI (заключительный)). - Библиогр.: с. 402 - 405. - Осн. обозначения : с. 16 - 20. - Вопросы и задачи в конце глав. - Примеры внутри глав. - Предметный указ. к XXI вып. : с. 406 - 410. - Предметный указ. к комплексу учеб. из 20 вып. : с. 411 - 489. - ISBN 5-7038-1435-9. - 10 экз.

Зарубин, Владимир Степанович. Математическое моделирование в технике [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. С. Зарубин ; ред.: В. С. Зарубин, А. П. Крищенко. - Изд. 2-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы. - (Математика в техническом университете ; вып. XXI (закл.)). - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02755.djvu. - Библиогр.: с. 402-405. - Осн. обозн. : с. 16-20. - Вопросы и задачи: в конце глав. - Предмет. указ.: с. 406-489. - ISBN 5-7038-1435-9.

3. Рыжиков, Юрий Иванович. Имитационное моделирование. Теория и технологии [Текст] / Ю. И. Рыжиков. - СПб. : КОРОНА принт ; М. : Альтекс-А, 2004. - 381 с. : ил., табл. - [Имитационное моделирование] . - Библиогр.: с. 374-380. - Предисл.: с. 10-15. - ISBN 5-94271-021-X. - ISBN 5-7931-0278-7. - 7 экз.

Рыжиков, Юрий Иванович. Имитационное моделирование. Теория и технологии [Электронный ресурс] / Ю. И. Рыжиков. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : КОРОНА принт ; М. : Альтекс-А, 2004. - 1 эл. жестк. диск : цв. : схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02644.pdf. - [Имитационное моделирование] . - Библиогр.: с. 374-380. - ISBN 5-94271-021-X. - ISBN 5-7931-0278-7.

4. Системный анализ и принятие решений [Текст] : словарь-справочник : [учебное пособие для вузов] / ред., пред. В. Н. Волкова, ред., пред. В. Н. Козлов. - М. : Высшая школа, 2004. - 614 с. : ил., схем., табл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр. в конце ст. - Список авторов: с. 607-608. - ISBN 5-06-004875-6. - 11 экз.

5. Спицнадель, Василий Николаевич. Основы системного анализа : учебное пособие / В. Н. Спицнадель ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 1998. - 259 с. - Иллюстрации : с. 249 - 259. - 55 экз.

Директор библиотеки



/ Н.В. Сесина /