



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НИМР

И.А. Сизько

« 25 » 11 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	Б1.ОД.22 Моделирование сложных организационно-технических систем
	<i>(цифр и название дисциплины)</i>
Направление подготовки	25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Квалификация (степень)	Инженер
Направленность (профиль) подготовки	Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Специализация	«Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»
Кафедра	Авиационного электрорадиоприборного оборудования
Курс обучения	2, 3
Форма обучения	заочная
Общий объем учебных часов на дисциплину	108 часов 3 з.е.
Семестр	4, 5
Объем аудиторной нагрузки	16 часов
Лекции	6 часов
Практические занятия	2 часа
Лабораторные работы	8 часов
Курсовой проект	
Контрольная работа	5 семестр
Зачёт	
Дифференцированный зачёт	5 семестр
Экзамен	
Объем самостоятельной работы студента	92 часа

Ростов-на-Дону, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Моделирование сложных организационно-технических систем» является обучение студентов применению методов математического моделирования радиотехнических устройств и систем на современных вычислительных платформах, для решения задач анализа эффективности и оптимизации авиационного РЭО, с учетом конкретных условий эксплуатации.

Задачи изучения дисциплины.

Задачей изучения дисциплины является получение студентами навыков по основам моделированию сложных организационно-технических систем.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения.

общефессиональные:

ОПК-1

Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики.

ИД-6опк-1

Использует абстрактное и критическое мышление для решения профессиональных задач.

Результаты обучения:

Знать:

ОПК-1.1.9

Основные математические методы формального описания прикладных задач;

Уметь:

ОПК-1.2.9

Уметь интерпретировать полученные выводы для решения прикладных задач;

Владеть:

ОПК-1.3.6

Разрабатывать алгоритмы для решения прикладных задач безопасности полетов;

ОПК-7

Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик в различных сферах профессиональной деятельности сложных систем, используемого для принятия решений.

ИД-1_{опк-7}

Применяет основные законы, положения и методы моделирования систем для формализации прикладных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Результаты обучения:

Знать:

ОПК-7.1.1

Основные понятия теории моделирования;

Уметь:

ОПК-7.2.1.

Составлять математическое описание математических моделей;

Владеть:

ОПК-7.3.1

Методикой применения моделей в научных и инженерных исследованиях;

ИД-2_{опк-7}

Применяет законы физики и математики для оценки значений параметров систем.

Результаты обучения:

Знать:

ОПК-7.1.2

Способы построения математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике;

Уметь:

ОПК-7.2.2

Проводить вычислительный эксперимент на детерминированной математической модели.

Владеть:

ОПК-7.3.2

Навыками применения задач идентификации и оптимизации;

ИД-3_{ОПК-7}

Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок.

Результаты обучения:

Знать:

ОПК-7.1.3

Основные требования, предъявляемые к разработке математических моделей;

Уметь:

ОПК-7.2.3.

Проводить вычислительный эксперимент на математической модели случайного процесса;

Владеть:

ОПК-7.3.3.

Методикой разработки моделей в научных и инженерных исследованиях;

ИД-4_{ОПК-7}

Организовывает сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок.

Результаты обучения:

Знать:

ОПК-7.1.4

Основные типы моделей процессов и систем;

Уметь:

ОПК-7.2.4

Составлять феноменологическое описание математических моделей;

Владеть:

ОПК-7.3.4

Навыками применения классификации моделей;

ИД-5_{ОПК-7}

Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений;

Результаты обучения:

Знать:

ОПК-7.1.5

Постановку задач идентификации и оптимизации;

Уметь:

ОПК-7.2.5

Анализировать предположения и допущения, лежащие в основе математических моделей;

Владеть:

ОПК-7.3.5

Методами оценки адекватности моделей поведению изучаемого объекта;

ИД-6опк-7

Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.

Результаты обучения:

Знать:

ОПК-7.1.6

Основные математические методы, применяемые в моделировании;

Уметь:

ОПК-7.2.6

Пользоваться основными принципами математического моделирования сложных организационно-технических систем и процессов;

Владеть:

ОПК-7.3.6

Навыками применения математических методов моделирования;

ИД-7опк-7

Организовывает сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок.

Результаты обучения:

Знать:

ОПК-7.1.7

Виды отбора информации;

Уметь:

ОПК-7.2.7

Составлять простейшие планы эксперимента для дисперсионного и регрессионного анализа;

Владеть:

ОПК-7.3.7

Навыками составления простейших планов эксперимента для дисперсионного и регрессионного анализа;

ИД-10_{опк-7}

Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.

Результаты обучения:

Знать:

ОПК-7.1.9

цель планирования эксперимента;

Уметь:

ОПК-7.2.9

проводить дисперсионный анализ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Моделирование сложных организационно-технических систем» относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана образовательной программы специальности 25.05.03 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования квалификация (степень) – инженер.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными дисциплинами ООП специалитета: «Высшая математика», «Физика», «Информатика и информационные технологии», «Радиотехнические цепи и сигналы».

знать:

- формулы дифференцирования и интегрирования,
- основные положения теории вероятностей и математической статистики.

уметь:

- находить значения точечных оценок параметров,
- строить графы перехода.

владеть:

- навыками вычисления неопределённых интегралов
- навыками нахождения условных вероятностей;
- программами Matlab; MS-Excel, Anilologic, Mathsoft Mathcad Enterprise Edition

11б.

Дисциплина является предшествующей для большинства дисциплин профессионального цикла старших курсов.

Освоение дисциплины «Моделирование сложных организационно-технических систем», которая по учебному плану специалитета 25.05.03 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, изучается в 4-м семестре, необходима для успешного освоения дисциплин «Радиоизмерения», «Техническая эксплуатация транспортного РО» «Техническое обслуживание и ремонт РЭО воздушных судов и аэропортов», «Технические средства контроля при эксплуатации РЭО воздушного транспорта» и написания дипломной работы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Сем естр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1.	Раздел 1. Основы теории моделирования систем. Типовые математические схемы моделирования систем	4	4			8	
2.	Тема 1.1. Основные понятия теории моделирования систем. РТУ и С как объект моделирования.		2			4	
3.	Тема 1.2. Детерминированные и стохастические модели. Сетевые и комбинированные модели		2			4	
4.	Раздел 2. Математические модели в задачах эксплуатации транспортного РО		2			24	
5.	Тема 2.1. Модели систем массового обслуживания и надежности в задачах эксплуатации транспортного РО		2			4	
6.	Тема 2.2. Модели системы искусственного интеллекта в задачах эксплуатации транспортного РО. Модели при принятии решений и управлении					10	
7.	Тема 2.3. Обработка и анализ результатов моделирования систем					10	
8.	Раздел 3. Моделирование воздействий в РТУ и С	5		2	8	34	

9.	Тема 3.1 Моделирование детерминированных воздействий в РТУ и С. Моделирование случайных величин				4	12	Защита отчета по ЛР №1
10.	Тема 3.2 Моделирование стационарных, случайных процессов. Моделирование нестационарного, нормального СП и случайных потоков.				4	12	Защита отчета по ЛР №2
11.	Тема 3.3 Моделирование марковских СП			2		10	
12.	Раздел 4. Моделирование процессов преобразования воздействий в РТУ и С	5				26	
13.	Тема 4.1 Моделирование линейных инерционных звеньев. Моделирование узкополосных линейных систем					16	Защита отчета по контрольной работы
14.	Тема 4.2 Моделирование сложных РТУ и С					10	
15.	Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет	5					
16.	Итого		6	2	8	92	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы дисциплины, темы	Количество часов	Компетенции (знания, умения, навыки)																					Σ общее количество компетенций						
		ОПК-1.1.9	ОПК-7.1.1	ОПК-7.1.2	ОПК-7.1.3	ОПК-7.1.4	ОПК-7.1.5	ОПК-7.1.6	ОПК-7.1.7	ОПК-7.1.9	ОПК-1.2.9	ОПК-7.2.1	ОПК-7.2.2	ОПК-7.2.3	ОПК-7.2.4	ОПК-7.2.5	ОПК-7.2.6	ОПК-7.2.7	ОПК-7.2.9	ОПК-1.3.6	ОПК-7.3.1	ОПК-7.3.2		ОПК-7.3.3	ОПК-7.3.4	ОПК-7.3.5	ОПК-7.3.6	ОПК-7.3.7	
Раздел 1. Основы теории моделирования систем. Типовые математические схемы моделирования систем	12																												
Тема 1.1. Основные понятия теории моделирования систем. РТУ и С как объект моделирования	6														+	+													2
Тема 1.2. Детерминированные и стохастические модели. Сетевые и комбинированные модели	6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+						2	
Раздел 2. Математические модели в задачах эксплуатации транспортного РО	26																												
Тема 2.1. Модели систем массового обслуживания и надежности в задачах эксплуатации транспортного РО	6														+	+								+					2
Тема 2.2. Модели системы искусственного интеллекта в задачах эксплуатации транспортного РО. Модели при	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+			+	+	+	+	+				2	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1.1 Основные понятия теории моделирования систем. РТУ и С как объект моделирования (2 часа).

Основные понятия теории моделирования систем. Классификация видов моделирования систем. Этапы моделирования систем. Инструментальные средства моделирования систем.

Самостоятельная работа студента

Проработка лекционного материала (4 часа). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Классификация моделей. Основные этапы моделирования.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Тема 1.2 Детерминированные и стохастические модели. Сетевые и комбинированные модели (2 часа).

Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели. Дискретно-стохастические модели. Непрерывно-стохастические модели. Сетевые модели. Комбинированные модели. Моделирование систем с использованием типовых математических схем.

Самостоятельная работа студента

Проработка лекционного материала (4 часа). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Дискретные модели, непрерывные модели.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Раздел 2. Математические модели в задачах эксплуатации транспортного РО

Тема 2.1 Модели систем массового обслуживания и надежности в задачах эксплуатации транспортного РО (2 часа).

Общие сведения о моделях систем массового обслуживания и надежности. Модели потоков событий. Марковские модели систем массового обслуживания. Модели надежности систем.

Самостоятельная работа студента

Проработка лекционного материала (4 часа). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Системы массового обслуживания в авиационных РТУ и С. Марковские модели.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Тема 2.2 Модели систем искусственного интеллекта эксплуатации транспортного РО. Модели при принятии решений и управлении.

Общие сведения о системах искусственного интеллекта. Модели представления знаний. Логико-лингвистические модели. Нечеткое моделирование. Особенности системы принятия решений и управления, как объекта моделирования. Статические модели принятия решений. Динамические модели принятия решений.

Самостоятельная работа студента

Проработка материала (10 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Искусственный интеллект, нечеткое моделирование. Принятие решения – как объект моделирования.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Тема 2.3 Обработка и анализ результатов моделирования систем.

Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ. Анализ и интерпретация результатов моделирования.

Самостоятельная работа студента

Проработка материала (10 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Обработка и анализ результата моделирования.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Раздел 3. Моделирование воздействий в РТУ и С

Тема 3.1 Моделирование детерминированных воздействий в РТУ и С. Моделирование случайных величин.

Компьютерное моделирование непрерывных детерминированных функций времени и функций времени, зависящих от случайного параметра. Принцип моделирования - функциональное преобразование исходной [базовой] последовательности случайных величин [СВ]. Программный способ получения исходной последовательности независимых СВ с равномерным законом распределения на интервале [0,1].

Лабораторная работа 1. Линейные и регрессивные модели (4 часа).

Использование линейных и регрессивных моделей при проведении экспериментов для авиационных РТУ и С типов.

Самостоятельная работа студента

Проработка материала (6 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Непрерывно-детерминированные функции времени и функции времени, зависящие от случайного параметра. Программный способ получения исходной последовательности независимых СВ.

Подготовка к выполнению и защите ЛР №1 (6 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Изучение описания линейных и регрессивных моделей. Особенности построения линейных и регрессивных моделей.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Тема 3.2 Моделирование стационарных, случайных процессов. Моделирование нестационарного, нормального СП и случайных потоков.

Принцип моделирования - функциональное преобразование исходного (базового) случайного процесса (СП). Общая схема моделирования. Исходный СП – последовательность независимых гауссовских СВ с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией (дискретной "белый" шум). Пример моделирования нестационарного, нормального СП с детерминированными законами изменения параметров.

Лабораторная работа 2. Моделирование систем с использованием Simulink (4 часа).

Использование пакета прикладных программ Simulink при проведении экспериментов для авиационных РТУ и С типов.

Самостоятельная работа студента

Проработка материала (6 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Функциональное преобразование исходного (базового) случайного процесса.

Подготовка к выполнению и защите ЛР №2 (6 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Изучение описания пакета Simulink. Особенности построения динамических моделей.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Тема 3.3 Моделирование Марковских СП.

Моделирование Марковского процесса. Пример моделирования дискретной цепи Маркова на ПК. Моделирование случайных потоков событий.

Практическое занятие 1. Моделирование случайных процессов (2 часа).

Построение моделей случайных процессов в авиационных РТУ и С.

Самостоятельная работа студента

Проработка материала (6 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Дискретные цепи Маркова.

Подготовка к выполнению ПЗ №1 (4 часа). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Случайные процессы. Определение, характеристики случайного процесса.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Раздел 4. Моделирование процессов преобразований воздействий в РТУ и С

Тема 4.1 Моделирование линейных инерционных звеньев. Моделирование узкополосных линейных систем.

Классификация функциональных звеньев РТУ и С. Принцип дискретной аппроксимации непрерывной линейной инерционной системы. Алгоритмы вычисления дискретной свертки. Понятие о низкочастотном эквиваленте узкополосной линейной системы. Фрагмент методики моделирования с применением метода комплексной огибающей.

Защита отчета по контрольной работе (6 часов).

Самостоятельная работа студента

Проработка материала (10 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Алгоритм скользящего суммирования. Метод дискретной свертки. Низкочастотный эквивалент узкополосной линейной системы.

Литература: [1], [2], [3], [4]

Тема 4.2 Моделирование сложных РТУ и С.

Общие сведения о моделировании сложных РТУ и С. Построение статистических эквивалентов методами статистической и гармонической линеаризации, фильтрации информационного параметра.

Самостоятельная работа студента

Проработка материала (10 часов). Темы для самостоятельного изучения (углублённое изучение): Метод статистических эквивалентов.

Литература: [1], [2], [3], [4]

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Моделирование сложных организационно-технических систем» способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к лабораторным работам
- Подготовка к практическому занятию
- Защита отчета по контрольной работе
- Подготовка к диф. зачету

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература: Материалы по дисциплине «Моделирование систем и процессов». Часть 1,2,3. МГТУ ГА, Кафедра РТУ. М.: 2007.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости студентов по дисциплине «Моделирование сложных организационно-технических систем» включает защиту отчета по контрольной работе, защиту отчетов по лабораторным работам.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Форма текущего контроля	Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
Защита отчета по ЛР №1 Линейные и регрессивные модели	1.Методы обработки результатов измерений. 2.Корреляционный анализ. 3.Регрессионный анализ. 4.Дисперсионный анализ результатов моделирования. 5.Метод рекуррентных разностных уравнений.	Зачет по ЛР принимается при выполнении следующих условий: 1. отчет соответствует требованиям, изложенным в
Защита отчета по ЛР №2 Моделирование систем с	1.Практические аспекты компьютерного моделирования. 2.Программные средства моделирования. 3.Моделирование в среде табличного процессора: базовые понятия,	Пособии к выполнению лабораторных работ;

использованием Simulink	<p>характеристики, организация работы, использование в целях моделирования.</p> <p>4.Пакет математической поддержки - Simulink.</p> <p>5. Линейные и нелинейные динамические системы.</p>	<p>2. отчет выполнен аккуратно и без ошибок в расчетах</p> <p>3. даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;</p> <p>4. ответы отличаются четкостью и в логической последовательностью.</p>
<p>Защита отчета по КР</p> <p>Исследование возможностей применения программного пакета Mathcad</p>	<p>1.Практические аспекты компьютерного моделирования.</p> <p>2.Программные средства моделирования.</p> <p>3.Моделирование в среде табличного процессора: базовые понятия, характеристики, организация работы, использование в целях моделирования.</p> <p>4.Пакет математической поддержки - MathCAD.</p> <p>5.Пакет Matlab функциональные возможности, применение для целей моделирования.</p>	<p>Зачет по КР принимается при выполнении следующих условий:</p> <p>1)отчет соответствует требованиям, изложенным в задании к выполнению контрольной работы;</p> <p>2)отчет соответствует индивидуальному варианту задания;</p> <p>3)отчет выполнен аккуратно и без ошибок в расчетах;</p> <p>4)даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;</p> <p>5)ответы отличаются четкостью и в логической последовательностью</p>

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчета по выполненным лабораторным работам и защите отчета по КР. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них компетенций.

Защита отчета по контрольной работе осуществляется в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем.

Преподаватель оценивает теоретические знания обучающегося по ответам на контрольные вопросы при получении допуска к выполнению лабораторной работы. Защита отчета по лабораторной работе осуществляется либо в день проведения лабораторной работы, либо на следующем лабораторном занятии. В ходе защиты отчета оценивается правильности полученных экспериментальных данных, логичность и правильность оформления самого отчета. Если студент не отчитался на занятии, то защита отчета по лабораторной работе осуществляется в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем. Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий.

6.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация – оценка качества освоения студентом учебной дисциплины в целом, в том числе степени сформированности компетенций, знаний, умений и навыков, осуществляется в виде дифференцированного зачета.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине.

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет

Знания, умения и навыки обучающихся на дифференцированном зачете определяются оценками:

«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
<p>ОПК-1 Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и определения. 2. Основные задачи при моделировании. 3. Структурная схема моделирования. 4. Классификация математических моделей. 5. Методология имитационного моделирования. 6. Классификация моделей по степени абстрагирования модели от оригинала. 7. Классификация моделей по степени устойчивости. 8. Классификация моделей по отношению к внешним факторам. 9. Классификация моделей по отношению ко времени. 	<p>Знания, умения и навыки обучающихся на дифзачете, определяются оценками: 5- «отлично», 4- «хорошо», 3-«удовлетворительно», 2- «неудовлетворительно».</p> <p>При выведении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями.</p> <p>Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; –показано умение грамотно применять полученные теоретические знания в практических целях; – показаны твердые навыки в принятии решений и действий в созданной на экзамене обстановке; – показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;
<p>ОПК-7 Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода</p>	

<p>оценок характеристик в различных сферах профессиональной деятельности сложных систем, используемого для принятия решений.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод динамики средних. 2. Модели на базе теории игр. 3. Модели систем искусственного интеллекта. 4. Модели для принятия решений при управлении 5. Основные понятия планирования экспериментов. 6. Дискретизация и квантование непрерывных воздействий. 7. Методы и алгоритмы моделирования воздействий. 8. Методы моделирования случайных величин. 9. Моделирование случайных величин с типовыми законами распределения. 10. Общий принцип моделирования случайных процессов. 	<p>– ответы отличаются четкостью и краткостью, действия - быстротой, правильностью и решительностью;</p> <p>– мысли и решения излагаются в необходимой логической последовательности.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете; – показаны достаточно уверенные навыки принятия решений или действий в созданной на экзамене обстановке; – показаны достаточно прочные практические навыки; – даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы; – показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой; – ответы в основном были краткими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность. <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования; – показаны недостаточно уверенные навыки принятия решений или действий в созданный на экзамене обстановке; – показаны недостаточно прочные практические навыки; – не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы, – показаны недостаточные знания основной литературы; – ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности. <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие</p>
---	--

	<p>поставить оценку другие оценки. При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета.</p>
--	--

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций

На основании вопросов для подготовки к диф. зачету формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов. В каждом билете даются три теоретических вопроса из разных разделов дисциплины.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации. Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на диф. зачет.

Диф. зачет для студентов проводится устно. Во время сдачи, студенту дается время на подготовку ответов на полученный билет.

Неявка студента без уважительной причины на диф.зачет в день его проведения по расписанию, означает «неудовлетворительно» и процесс последующей сдачи приравнивается к пересдаче.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

- 1.Советов Б.Я. Моделирование систем. Учеб для вузов. – М.: Высш шк, 2009.
2. Дворецкий С.И. Моделирование систем. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.
- 3.Креницын В.В., Хресин И.Н. Математические модели и методы в расчетах на ЭВМ. – М.: МИИ ГА, 1991.
4. Материалы по дисциплине «Моделирование систем и процессов». Часть 1,2,3. МГТУ ГА, Кафедра РТУ. М.: 2007.
5. К.Н. Матюхин, Е.Б. Биктеева. Моделирование систем и процессов в задачах эксплуатации транспортного радиооборудования. Учебное пособие. Москва 2019.
6. Е.Б. Биктеева, К.Н. Матюхин. Моделирование систем и процессов в задачах эксплуатации транспортного радиооборудования. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. Москва 2019.

б) дополнительная литература

Кузнецов А.А., Сенин А.И. Моделирование радиотехнических систем. Учебное пособие. 3 часть. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2002.

Кузнецов А.А., Сенин А.И. Моделирование радиотехнических систем. Учебное пособие. 4 часть. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2004.

в) программное обеспечение

- MatLab 6.5. MS-Excel, Anilogic, Mathsoft Mathcad Enterprise Edition 11b.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<http://www.fsb.ru/>,
<http://www.cryptografy.ru/>,
<http://www.bookoteka.ru/>,
<http://articles.security-bridge.com>,
<http://www.chtivo.ru/>, и др.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Моделирование сложных организационно-технических систем» даёт знания, умения и навыки, для успешного освоения дисциплин профессионального цикла, а также широкого применения их в своей повседневной и профессиональной деятельности.

В связи с тем, что дисциплина охватывает широкий круг вопросов, одних аудиторных занятий недостаточно, поэтому для успешного усвоения всех тем курса необходима самостоятельная работа слушателей по изучению нового материала и выполнению практических заданий.

Следует отметить, что при фактическом построении курса возникает необходимость гибкого сочетания глубины изложения материала и охвата широкого спектра рассматриваемых вопросов.

При преподавании дисциплины методически целесообразно в каждом разделе курса выделить наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучаемых.

Курс имеет практическое направление, поэтому особое внимание следует уделять практическим занятием. На практических занятиях основной упор делается на закреплении полученных знаний и выработки необходимых умений и навыков, а также осуществляется текущий контроль усвоения материала.

Для успешного овладения дисциплиной лекционные и практические занятия проводить в аудитории, оборудованной мультимедийным видеопроектором и экраном.

Для практических занятий необходим класс компьютеров, объединенных в локальную сеть для удобства предоставления студентам раздаточного материала и контроля выполнения заданий.

Для сохранения результатов работы желательно, чтобы обучаемые имели компактные носители информации (flash-память).

На изучение дисциплины отводится один семестр. В конце семестра в качестве итогового контроля предусмотрен дифференцированный зачет.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

В процессе преподавания дисциплины «Моделирование сложных организационно-технических систем» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия и лабораторные работы), так и активные методы обучения (тренинги, проблемные дискуссии, письменные и электронные эссе). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших IT-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Моделирование сложных организационно-технических систем» преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Университета,

Практические занятия по данной дисциплине проводятся с использованием компьютерного и мультимедийного оборудования Университета, при необходимости — с привлечением Интернет-ресурсов.

Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе кафедр.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекций и практических занятий необходим учебный класс, оборудованный техническими средствами обучения: видеопроектор, электронная доска + обычная доска.

В процессе обучения используется библиотечный фонд, качественный и количественный состав которого соответствует нормативным требованиям и включает учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочные издания, периодические издания в электронной и бумажной формах.

Для проведения лабораторных работ используется компьютерный класс, оборудованный компьютерами с установленным программным обеспечением: MatLab 6.5. MS-Excel, Anilogic, Mathsoft Mathcad Enterprise Edition 11b.

В конфигурации: процессор Pentium IV 2 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 100 Гбайт. Из расчёта одна ПЭВМ на одного человека.

Презентационное оборудование (мультимедийный видеопроектор, компьютер, экран) – 1 комплект.

