

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №21

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Ф. Крячко

(подпись)

«08» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование систем и процессов»

(Название дисциплины)

Код направления	25.05.03
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.А.Гладкий

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«22» 05 2020 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

«22» 05 2020 г

подпись, дата



А.Ф. Крячко

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.05.03(01)

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.А.Гладкий

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

О.Л. Бальшева

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Моделирование систем и процессов» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленность «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов». Дисциплина реализуется кафедрой №21.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-25 «способность генерировать идеи, решать задачи по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с радиоэлектронными инженерными задачами, целесообразными для моделирования на ЭВМ; изучением математических основ моделирования на ЭВМ; умением осуществлять переход от математического описания объекта моделирования к цифровым моделям с использованием теории цифровых фильтров, методов дискретной техники и стандартных методов вычисления на ЦВМ, приобретением навыков организации цифрового моделирования радиоэлектронных задач, включая вопросы обработки информации; получением представления об организации моделирования радиоэлектронных задач на АВМ и АЦВМ, а также развитием навыков программирования и моделирования с учетом возможностей современных ЭВМ.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Моделирование систем и процессов» является: знакомство с кругом радиоэлектронных инженерных задач, целесообразных для моделирования на ЭВМ; изучение математических основ моделирования на ЭВМ; умение осуществлять переход от математического описания объекта моделирования к цифровым моделям с использованием теории цифровых фильтров, методов дискретной техники и стандартных методов вычисления на ЦВМ; приобретение навыков организации цифрового моделирования радиоэлектронных задач, включая вопросы обработки информации; получение представления об организации моделирования радиоэлектронных задач на АВМ и АЦВМ, а также развитие навыков программирования и моделирования с учетом возможностей современных ЭВМ.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-25 «способность генерировать идеи, решать задачи по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности»:

знать - методы математического поблочного описания звеньев и узлов радиоустройств

уметь - на основании заданной точности, быстродействия и с учетом специфики конкретной инженерной задачи выбирать численные методы, составляющие основу математической модели

владеть навыками - математического функционального описания радиоустройств в целом применительно к решаемой задаче при моделировании

иметь опыт деятельности – по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- информатика;
- информационные технологии .

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- надежность и техническая диагностика;
- конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов;
- производственная практика (научно-исследовательская работа).

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	57	57
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					

Раздел 1.	1	1			3
Тема 1.1	0.3				1
Тема 1.2	0.4				1
Тема 1.3	0.3	1			1
Раздел 2.	3	3			8
Тема 2.1	0.5				2
Тема 2.2	0.5				2
Тема 2.3	1	3			2
Тема 2.4	1				2
Раздел 3.	3	3			4
Тема 3.1	1	3			2
Тема 3.2	2				2
Раздел 4	2	2	8		6
Тема 4.1	1				2
Тема 4.2	0.5	1	4		2
Тема 4.3	0.5	1	4		2
Раздел 5.	2	2	8		8
Тема 5.1	0.4				
Тема 5.2	0.4				2
Тема 5.3	0.4				2
Тема 5.4	0.4	1	4		2
Тема 5.5	0.4	1	4		2
Раздел 6.	2	2			5
Тема 6.1	1				1
Тема 6.2	0.5	1			2
Тема 6.3	0.5	1			2
Раздел 7.	2	2			9
Тема 7.1	0.4				1
Тема 7.2	0.4	0.6			2
Тема 7.3	0.4				2
Тема 7.4	0.4	0.7			2
Тема 7.5	0.4	0.7			2
Раздел 8.	2	2	9		8
Тема 8.1	0.5				2
Тема 8.2	0.5	2	3		2
Тема 8.3	0.5		3		2
Тема 8.4	0.5		3		2
Раздел 9.			8		6
Тема 9.1					2
Тема 9.2					2
Тема 9.3			8		2
Итого в семестре:	17	17	17		57
Итого:	17	17	17	0	57

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1 Введение	
Тема 1.1	Назначение, задачи и структура курса
Тема 1.2	Критерии выбора метода расчета в инженерных задачах
Тема 1.3	Погрешность результата, объемы памяти и быстродействие алгоритма вычислений
Раздел 2 Классификация методов математического моделирования радиосистем на ЭВМ	
Тема 2.1	Круг радиотехнических задач для моделирования на ЭВМ
Тема 2.2	Сущность и этапы математического моделирования на ЭВМ
Тема 2.3	Сравнение возможностей цифрового и аналогового моделирования
Тема 2.4	Классификация методов математического моделирования
Раздел 3 Математические основы моделирования радиосистем на ЭВМ	
Тема 3.1	Математическое описание звеньев радиоустройств
Тема 3.2	Математическое описание сигналов и помех
Раздел 4 Метод несущей	
Тема 4.1	Основные особенности метода несущей
Тема 4.2	Моделирование методом несущей на основе принципиальных схем
Тема 4.3	Моделирование методом несущей на основе структурных схем
Раздел 5 Метод комплексной огибающей	
Тема 5.1	Основные особенности метода комплексной огибающей
Тема 5.2	Математическое описание линейных радиозвеньев в методе комплексной огибающей
Тема 5.3	Математическое описание нелинейных радиозвеньев в методе комплексной огибающей
Тема 5.4	Моделирование методом комплексной огибающей на основе принципиальных схем
Тема 5.5	Моделирование методом комплексной огибающей на основе структурных схем
Раздел 6 Особенности метода статистических эквивалентов	
Тема 6.1	Нелинейные эквиваленты
Тема 6.2	Линейные эквиваленты
Раздел 7 Математическое моделирование радиосистем на АВМ	
Тема 7.1	Моделирование на АВМ дифференциальных уравнений
Тема 7.2	Аналоговое моделирование сигналов и помех
Тема 7.3	Моделирование радиосистем на основе структурных схем и статистических

эквивалентов
Тема 7.4 Аналоговое моделирование радиосистем методом комплексной огибающей
Тема 7.5 Аналоговое моделирование радиосистем на несущей частоте
Раздел 8 Генерация случайных функций с заданными свойствами
Тема 8.1 Методы генерации на ЭВМ псевдослучайных чисел с равномерным распределением
Тема 8.2 Способы преобразования законов распределения последовательности случайных чисел
Тема 8.3 Методы генерации случайных процессов с заданной функцией распределения и корреляционной функцией
Тема 8.4 Тестирование генерируемых псевдослучайных функций
Раздел 9 Пакеты прикладных программ для инженерных расчетов
Тема 9.1 Краткая характеристика универсальных пакетов программ для инженерных расчетов (Mathcad, Matlab, Eureka, Derive, Mathematica и др.).
Тема 9.2 Краткая характеристика специализированных пакетов программ для инженерных расчетов (Micap, Autocad, AFU и др.)
Тема 9.3 Особенности языков программирования и вычислений в системах Mathcad и Matlab

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1.	Погрешность результата		1	1
2.	Сравнение возможностей цифрового и аналогового моделирования		3	2
3.	Математическое описание звеньев радиоустройств		3	3
4.	Моделирование методом несущей		2	4
5.	Моделирование методом комплексной огибающей		2	5
6.	Нелинейные и линейные эквиваленты		2	6.
7.	Аналоговое моделирование радиосистем		2	7
8.	Способы преобразования законов распределения последовательности случайных чисел		2	8
Всего:			17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6			
1.	Методы генерации случайных процессов с заданной функцией распределения. Часть 1	3	8
2.	Методы генерации случайных процессов с заданной функцией распределения. Часть 2	3	8
3.	Тестирование генерируемых псевдослучайных функций	3	8
4.	Методы генерации случайных процессов с заданной корреляционной функцией. Часть 1	4	9
5.	Методы генерации случайных процессов с заданной корреляционной функцией. Часть 2	4	9
Всего:		17	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	40	40
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.4 А 61 004.4	Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap 8/ М. А. Амелина, С. А. Амелин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 464 с.	ФО(2), СО(28), ГС(28), ГСЧЗ(1)
621.396.67 А 72 621.396.67	Антенны с малой радиозаметностью: монография/ В. Н. Красюк [и др.] ; ред.: А. А. Оводенко, В. Н. Красюк. - СПб.: Наука, 2011. - 672 с.	ФО(2)
004.414.23 В 75 004.4	Моделирование систем: Учебно-методическое пособие/ С. Н. Воробьев, Л. А. Осипов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2006. - 65 с.	ФО(4), СО(66);
621.372.54 Г 13 621.372	Методы проектирования цифровых фильтров/ В. И. Гадзиковский. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 416 с	ФО(10)
621.391.26 Г 13 621.391	Цифровая обработка сигналов: учебное пособие/ В. И. Гадзиковский. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013. - 766 с.	ФО(10)
519.6 Г 62 519.6/.8	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие/ Н. В. Голубева. - СПб. [и др.]: Лань, 2013. - 191 с.	ФО(2), СО(13)
681.2(075) Щ 56 681.2	Основы проектирования приборов и систем: учебник/ А. Г. Щепетов. - М.: Академия, 2011. - 366 с.	ФО(2), СО(58)

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.4 А 40	Моделирование систем в MATLAB: лабораторный практикум/ В. С. Акопов;	76

	С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2012. - 63 с	
621.372 Б19	Цифровое моделирование случайных процессов: Учебное пособие/ В. П. Бакалов. - М.: САЙНС-ПРЕСС, 2002. - 88 с.	6
007 Б92	Моделирование сложных систем/ Н. П.Бусленко. - М.: Наука, 1968. - 355 с.	36
004.8(083) Д 93 004.8(083)	MATLAB 6.0/ 6.1/ 6.5/+SP1 Simulink 4/5. Обработка сигналов и изображений: справочное издание/ В.Дьяконов. - М.: Солон-Пресс, 2005. - 592 с.	18
004.94 С 56 004.9	Моделирование систем: учебник/ Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 5-е изд., стер.. - М.: Высш. шк., 2007. - 343 с.	22

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Электронная библиотечная система ГУАП (для доступа необходима авторизация по номеру читательского билета).
http://www.sci-innov.ru/sci-dev/smi_sci/	Федеральный портал по научной и инновационной деятельности. Периодические издания по приоритетным направлениям.
http://techlibrary.ru/	Техническая библиотека. Переводные и русскоязычные издания, объединённые в общий каталог научно-технической литературы.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Visual studio
	MathCad

--	--

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс ВЛ ФРЭС	52-23Б

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-25 «способность генерировать идеи, решать задачи по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности»	
6	Моделирование систем и процессов
8	Надежность и техническая диагностика
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Надежность и техническая диагностика
10	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Производственная практика научно-исследовательская

	работа
11	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1.	Моделирование. Виды моделирования.
2.	Этапы моделирования.

3.	Показатели качества РТС.
4.	Оценка точности по одной реализации.
5.	Оценка точности по ансамблю реализации.
6.	Формальное описание радиосистемы. Параметры системы.
7.	Основные правила формального описания сложных радиосистем
8.	Иерархическая структура и способ декомпозиции радиосистем.
9.	Формальное описание комплекса на уровне радиосистем.
10.	Формальное описание радиосистем на уровне радиоканалов
11.	Формальное описание радиосистем и радиоканалов на уровне устройств.
12.	Формальное описание радиоустройств на уровне функционального звена.
13.	Классификация по типу схемы, на основе которой составлена модель
14.	Классификация по типу моделируемого звена
15.	Классификация по методам математического описания преобразования сигналов в моделируемых звеньях
16.	Классификация по методам описания входных воздействий (сигналов и помех)
17.	Метод несущей
18.	Метод комплексной огибающей
19.	Формульный метод
20.	Метод статистических эквивалентов
21.	Метод информационного параметра
22.	Принципы формирования цифровых моделей радиосистем, представленных структурной схемой.
23.	Методы математического описания одномерных стационарных инерционных линейных динамических звеньев.
24.	Методы математического описания одномерных нестационарных инерционных линейных динамических звеньев.
25.	Характеристики нелинейных динамических звеньев.
26.	Математическое описание детерминированных низкочастотных колебаний.
27.	Математическое описание детерминированных узкополосных колебаний.
28.	Математическое описание случайных сигналов и помех.
29.	Математическое моделирование узкополосных смесей сигналов и помех.

30.	Метод несущей. Моделирование на основе структурных схем.
31.	Математические модели типовых электрических элементов
32.	Модели элементов функциональных схем
33.	Математическая модель генератора управляемого напряжением
34.	Метод комплексной огибающей. Временной метод описания эквивалентного звена.
35.	Метод комплексной огибающей. Спектральный метод описания эквивалентного звена.
36.	Метод комплексной огибающей. Математическое описание одноканальных безынерционных нелинейных радиозвеньев.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области радиоэлектронных инженерных задач, целесообразных для моделирования на ЭВМ; изучение математических основ моделирования на ЭВМ; умение осуществлять переход от математического описания объекта моделирования к цифровым моделям с использованием теории цифровых фильтров, методов дискретной техники и стандартных методов вычисления на ЦВМ; приобретение навыков организации цифрового моделирования радиоэлектронных задач, включая вопросы обработки информации; получение представления об организации моделирования радиоэлектронных задач на АВМ и АЦВМ, а также развитие навыков программирования и моделирования с учетом возможностей современных ЭВМ.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- в устной форме с демонстрацией отдельных таблиц, формул и иного графического материала письменной форме на доске посредством мела или маркера;
- в форме открытой дискуссии при обсуждении вопросов, освещаемых в лекциях;
- в форме презентаций, составленных по отдельным разделам лекционного курса и демонстрируемых преподавателем.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая

учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);

– в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Студент обязан ознакомиться с содержанием задачи, предложенной ему на практических занятиях. Понять ее смысл и наметить план решения. Далее он использует либо лекции, либо справочную литературу и решает задачу самостоятельно.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

Для выполнения лабораторных работ, каждый обучающийся получает от преподавателя задание по лабораторной работе, знакомится с порядком выполнения, представляет преподавателю алгоритм решения задачи, листинг программы и контрольные результаты

Защита лабораторных работ предполагает наличие отчёта у каждого из обучающихся. Отчёт должен быть выполнен по всем правилам, предусмотренным методическими указаниями к лабораторной работе и нормативной документацией ВУЗа.

После ознакомления с содержанием отчёта и представленными в нём результатами исследования, преподаватель задаёт каждому из обучающихся несколько вопросов, касающихся либо теоретического материала, изложенного в методических указаниях, либо анализа полученных расчетных данных. Только после успешных ответов обучающегося на вопросы преподавателя и усвоения им теоретического материала, ставится оценка.

Таким образом, при проведении лабораторных занятий преподаватель осуществляет контроль успеваемости посредством следующих средств:

- оценивается успешное выполнение программы вычислений, изложенной в методических указаниях и корректность работы программы;
- оценивается грамотное оформление отчёта по лабораторной работе в соответствии с требованиями методических указаний, а также наличие в отчёте выводов о результатах проведённых вычислений;
- оцениваются ответы студентов в ходе защиты лабораторной работы.

Все оценки, в том числе итоговая, выставляются по 5-бальной шкале.

Для каждой из указанных в таблице лабораторных работ на кафедре имеются методические указания.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Приводятся в методических указаниях к выполнению лабораторных работ, а также в разделе нормативной документации сайта ГУАП http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Приводятся в методических указаниях к выполнению лабораторных работ, а также в разделе нормативной документации сайта ГУАП http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Перечень тем для самостоятельной работы:

1. Сравнение методов моделирования.
2. Оценка показателей точности систем передачи информации методом моделирования.
3. Оценка показателей точности систем извлечения информации методом моделирования.
4. Генерация случайных функций с заданными свойствами.
5. Практическое освоение пакетов прикладных программ для инженерных расчетов.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой