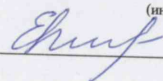


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
Ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

Е.П. Виноградова
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специфика моделирования сложных электронных устройств сбора, обработки и
отображения информации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и нанoeлектроника
Наименование направленности/ специализации	Системы сбора, обработки и отображения информации
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

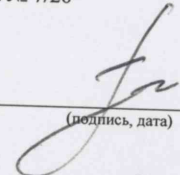
Программу составил (а)

доц. к.т.н. доц.  В.Г. Федченко
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

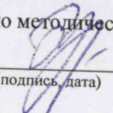
Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«16» февраля 2026 г, протокол № 7/26

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.  А.Р. Бестугин
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  Н.В. Марковская
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Специфика моделирования сложных электронных устройств сбора, обработки и отображения информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» направленности/специализации «Системы сбора, обработки и отображения информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен осуществлять сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговые сложно-функциональные блоки»

ПК-2 «Способен осуществлять описание поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всей аналоговой части электронной системы в целом, описывающих функции и временные соотношения»

ПК-8 «Способен осуществлять проектирование и сопровождение интегральных схем, систем на кристалле на системном, функциональном, логическом и физическом уровнях описания»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами, приемами и инструментальными средствами моделирования применительно к информационно-измерительным системам.

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 зачета (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Назначением дисциплины является изучение методов, приемов и инструментальных средств моделирования применительно к информационно-измерительным системам, что соотносится с общими целями образовательной программы подготовки бакалавра, а именно – получения студентами необходимых навыков в области компьютерного моделирования информационно-измерительных систем, предоставление возможности студентам развить и демонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных технических дисциплин.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговые сложно-функциональные блоки	ПК-1.У.2 уметь выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять описание поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всей аналоговой части электронной системы в целом, описывающих функции и временные соотношения	ПК-2.3.1 знать принципы описания поведенческих моделей аналоговых устройств; требования к оформлению технической документации ПК-2.В.1 владеть навыками использования компьютерной техники, типовых офисных программ, сети Интернет для автоматизации процесса разработки конструкторской и технической документации на устройства и системы электронной техники
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен осуществлять проектирование и сопровождение интегральных схем,	ПК-8.3.1 знать маршрут разработки и верификации цифровых устройств, проблемы обеспечения соответствия результатов функционально-логического моделирования и схемотехнического моделирования изделий

	систем на кристалле на системном, функциональном, логическом и физическом уровнях описания	электроники, специализированные системы автоматизированного проектирования для моделирования и верификация моделей, написанных на языках описания аппаратуры ПК-8.У.1 уметь проводить тестирование цифровых устройств с целью сравнения результатов функционально-логического моделирования и схемотехнического моделирования
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Математика. Математический анализ;
- Математика. Дискретная математика;
- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика.

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

- Статистическая теория информационно-измерительных систем;
- Методы и устройства цифровой обработки сигналов.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Введение	1				2
Раздел 2. Методология моделирования информационно-измерительных систем	4				14
Раздел 3. Метод Монте-Карло в задачах моделирования информационно-измерительных систем	4		6		18
Раздел 4. Моделирование процессов в информационно-измерительных системах	4		5		22
Раздел 5. Программные средства моделирования информационно-измерительных систем	4		6		18
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Введение Значение курса «Специфика моделирования информационно-измерительных систем» для современной инженерной деятельности. Предмет и задачи курса. Методика индивидуальных занятий и самостоятельной работы.
2	Методология моделирования информационно-измерительных систем Моделирование как метод научного исследования, призванный разрешить проблему сложности современной науки. Системный подход к задачам моделирования информационно-измерительных систем. Моделирование сложных систем. Разновидности и классификация математических моделей информационно-измерительных систем.
3	Метод Монте-Карло в задачах моделирования информационно-измерительных систем Углубленное представление процесса моделирования информационно-измерительных систем методом Монте Карло. Принципы построения математических моделей. Использование предварительной информации в методе Монте-Карло, метод значимой выборки. Подходы к построению математических моделей: декомпозиция, компенсация связей, упрощение, контроль погрешностей, унификация средств моделирования. Эмпирические принципы моделирования, правила построения частичных и блочных математических моделей.
4	Моделирование процессов в информационно-измерительных системах

	Классификация моделей информационно-управляющих и мешающих процессов в информационно-измерительных системах. Моделирование случайных процессов с помощью формирующих фильтров, реализуемых во временной и частотной областях. Моделирование случайных потоков. Методы оценки вероятностных и спектрально-корреляционных характеристик моделируемых случайных процессов. Показатели вычислительной сложности различных моделей случайных процессов и способов оценки их характеристик
5	Программные средства моделирования информационно-измерительных систем Основные типы программ моделирования для различных уровней описания информационно-измерительных систем: системотехнического, функционального и схемотехнического. Программная система MATLAB. Дополнения MATLAB, расширяющие возможности моделирования информационно-измерительных систем. Визуальные средства моделирования.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Исследование датчиков случайных чисел, применяемых в методе Монте-Карло	4	4	3
2	Оценка эмпирических законов распределения случайных данных	5	5	3
3	Косвенный метод оценки спектрально-корреляционных характеристик	4	4	4
4	Исследование моделей цифрового фурьепреобразования	4	4	5
Всего		17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	74	74
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.9 С 56	Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник для академического бакалавриата / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т "ЛЭТИ". - 7-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 343 с.	10
519.87(075) П12	Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование: учебное пособие / Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский. - М.: Академия, 2008. - 236 с.	20
004 Д 93	Дьяконов, В.П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров / В.П. Дьяконов. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 975 с.	10
004.94 М 54	Павлов, В.С. Методы и алгоритмы компьютерного моделирования случайных процессов. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.С. Павлов. - СПб.: ГУАП, 2010. - 31 с.	86
004.4 О 75	Павлов, В.С. Основы моделирования и оценки статистических характеристик случайных процессов. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.С. Павлов. - СПб.: ГУАП, 2010. - 23 с.	86
681.5 О 75	Павлов, В.С. Основы статистического компьютерного моделирования. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.С.	76

	Павлов. - СПб.: ГУАП, 2007. - 23 с.	
621.37.39 С 71	Павлов, В.С. Специфика моделирования радиоэлектронных систем. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.С. Павлов. - СПб.: ГУАП, 2003. - 20 с.	50
004.414.23 Б95	Быков, В.В. Цифровое моделирование в статистической радиотехнике / В.В. Быков. - М.: Сов. радио, 1971. - 326 с.	26
621.37:519.2(075) Т46	Тихонов, В.И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем: Учебное пособие для вузов / В.И. Тихонов, В.Н. Харисов. - 2-е изд., испр.. - М.: Радио и связь: Горячая линия - Телеком, 2004. - 608 с.	58
621.396.967.001.6 3+681.3 М 74	Моделирование в радиолокации / А.И. Леонов, В.Н. Васенев, Ю.И. Гайдуков и др. Под ред. А.И. Леонова. - М.: Сов. радио, 1979. - 264 с.	10
621.396.26(075) 621.372.54.037.37 2 (075) Г 63	Цифровая обработка сигналов. Справочник / Л.М. Гольденберг, Б.Д. Матюшкин, М. Н. Поляк. - М.: Радио и связь, 1990. - 256 с.	11
004.94(075) С86	Строгалева, В.П. Имитационное моделирование: учебное пособие / В.П. Строгалева, И.О. Толкачева. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 280 с.	6

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 26 и №27 от 31.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 058 от 27.02.2023 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 257 от 29.05.2023

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельных занятий - Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный мультисенсорный дисплей на перекатной стойке FocusTouch Диагональ 70" – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	14-06 Г (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
5	Учебная аудитория для занятий семинарского типа (в том числе практических и самостоятельных занятий), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный мультисенсорный дисплей на перекатной стойке FocusTouch Диагональ 70" – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	13-07 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
6	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HPLJP4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты;

	Задачи.
--	---------

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
-------	--	----------------

	Учебным планом не предусмотрено	
--	---------------------------------	--

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Общие понятия о моделировании как методе научного исследования	ПК-1.У.2
2.	Системный подход к задачам моделирования информационно-измерительных систем	ПК-1.У.2
3.	Понятие о моделировании сложных систем	ПК-1.У.2
4.	Классификация математических моделей информационно-измерительных систем	ПК-1.У.2
5.	Роль метода Монте-Карло в задачах моделирования информационно-измерительных систем	ПК-1.У.2
6.	Укрупненное представление процесса моделирования систем методом Монте-Карло	ПК-1.У.2
7.	Использование предварительной информации в методе Монте Карло, метод значимой выборки	ПК-1.У.2
8.	Подходы к построению математических моделей	ПК-1.У.2
9.	Эмпирические принципы моделирования	ПК-1.У.2
10.	Правила построения частичных и блочных математических моделей	ПК-1.У.2
11.	Модели информационно-управляющих и мешающих процессов в информационно-измерительных системах	ПК-2.3.1
12.	Моделирование случайных процессов методом формирующего фильтра	ПК-2.3.1
13.	Моделирование случайных процессов на основе спектрального разложения	ПК-2.3.1
14.	Моделирование случайных потоков	ПК-2.3.1
15.	Методы оценки вероятностных характеристик моделируемых случайных процессов	ПК-2.3.1
16.	Методы оценки корреляционных характеристик моделируемых случайных процессов	ПК-2.3.1
17.	Косвенный метод оценки корреляционных характеристик моделируемых случайных процессов	ПК-2.3.1
18.	Показатели вычислительной сложности различных моделей случайных процессов	ПК-2.3.1
19.	Показатели вычислительной сложности различных методов оценки вероятностных характеристик случайных процессов	ПК-2.3.1
20.	Программы компьютерного моделирования для различных уровней описания информационно-измерительных систем	ПК-2.3.1
21.	Дополнения MATLAB, упрощающие моделирование информационно-измерительных систем	ПК-2.В.1
22.	Визуальные средства моделирования информационно-измерительных систем	ПК-2.В.1
23.	Моделирование как метод научного исследования сложных электронных устройств.	ПК-2.В.1
24.	Системный подход к моделированию информационно-измерительных систем.	ПК-2.В.1
25.	Понятие сложной системы. Особенности моделирования сложных электронных устройств.	ПК-2.В.1
26.	Классификация математических моделей информационно-измерительных систем.	ПК-2.В.1
27.	Основные этапы построения математической модели сложной электронной системы.	ПК-2.В.1
28.	Подходы к построению математических моделей сложных электронных устройств.	ПК-2.В.1
29.	Эмпирические принципы и методы моделирования сложных систем.	ПК-2.В.1
30.	Правила построения частичных и блочных математических моделей.	ПК-2.В.1

31.	Модели информационных, управляющих и мешающих процессов в информационно-измерительных системах.	ПК-8.3.1
32.	Метод Монте-Карло в задачах моделирования информационно-измерительных систем.	ПК-8.3.1
33.	Основные этапы моделирования информационно-измерительной системы методом Монте-Карло.	ПК-8.3.1
34.	Использование априорной информации при моделировании методом Монте-Карло. Метод значимой выборки.	ПК-8.3.1
35.	Моделирование случайных процессов методом формирующего фильтра.	ПК-8.3.1
36.	Моделирование случайных процессов на основе спектрального разложения.	ПК-8.3.1
37.	Моделирование случайных потоков. Основные методы и области применения.	ПК-8.3.1
38.	Генерация случайных величин и процессов с заданными вероятностными характеристиками.	ПК-8.3.1
39.	Методы оценки вероятностных характеристик моделируемых случайных процессов.	ПК-8.3.1
40.	Методы оценки корреляционных характеристик случайных процессов.	ПК-8.3.1
41.	Косвенные методы оценки корреляционных характеристик моделируемых процессов.	ПК-8.У.1
42.	Оценка точности результатов статистического моделирования.	ПК-8.У.1
43.	Вычислительная сложность моделей случайных процессов. Основные показатели.	ПК-8.У.1
44.	Вычислительная сложность методов оценки вероятностных и корреляционных характеристик случайных процессов.	ПК-8.У.1
45.	Выбор модели с учётом точности, вычислительной сложности и требований к результатам моделирования.	ПК-8.У.1
46.	Компьютерные средства моделирования информационно-измерительных систем на различных уровнях описания.	ПК-8.У.1
47.	MATLAB и его возможности для моделирования сложных электронных и информационно-измерительных систем.	ПК-8.У.1
48.	Дополнительные средства и библиотеки MATLAB для моделирования информационно-измерительных систем.	ПК-8.У.1
49.	Визуальные средства моделирования сложных электронных систем.	ПК-8.У.1
50.	Верификация и оценка адекватности моделей сложных электронных устройств сбора, обработки и отображения информации.	ПК-8.У.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Компетенции
1	<u>Инструкция.</u> Прочитайте задание и выберите один правильный ответ Какое из следующих утверждений лучше всего описывает цель компьютерного моделирования систем? а) Моделирование системы — это просто создание красивых	ПК-1.У.2

	графических изображений ее компонентов. b) Моделирование системы направлено на разработку аппаратных компонентов компьютеров. c) Моделирование системы используется для анализа и понимания поведения системы без фактической реализации. d) Моделирование системы предназначено только для специалистов в области информационных технологий.													
2	<u>Инструкция.</u> Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов Требуемый рабочий диапазон температур электронного средства обеспечивается: a) Материалом и конструкцией корпуса устройства; b) Тепловой устойчивостью компонентов элементной базы; c) размерами печатных плат; d) количеством микросхем.	ПК-1.У.2												
3	<u>Инструкция.</u> Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы построения математической модели в правильной последовательности: A) Корректировка модели на основе тестов B) Составление математической модели C) Тестирование модели D) Определение параметров модели	ПК-1.У.2												
4	<u>Инструкция.</u> Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между действиями и их типами: <table><tr><td>A) Проведение анализа данных</td><td>1) Математическое моделирование</td></tr><tr><td>B) Составление уравнений модели</td><td>2) Проверка корректности модели</td></tr><tr><td>C) Тестирование модели</td><td>3) Анализ и верификация</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	A) Проведение анализа данных	1) Математическое моделирование	B) Составление уравнений модели	2) Проверка корректности модели	C) Тестирование модели	3) Анализ и верификация	A	B	C				ПК-2.3.1
A) Проведение анализа данных	1) Математическое моделирование													
B) Составление уравнений модели	2) Проверка корректности модели													
C) Тестирование модели	3) Анализ и верификация													
A	B	C												
5	<u>Инструкция.</u> Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Перечислите основные этапы построения информационной модели электронного средства.	ПК-2.3.1												
6	<u>Инструкция.</u> Прочитайте задание и выберите один правильный ответ К каким проблемам относятся проблемы, в которых	ПК-2.3.1												

	основные зависимости выявлены настолько хорошо, что их можно представить в виде числового ряда? Ответ: а) хорошо структурированным и качественно сформулированным; б) смешанным или слабо структурированным; с) неструктурированным, где проблемы выражены лишь качественно; д) сформулированным в виде описания проблемы.													
7	<i>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответа</i> Какие из перечисленных инструментов обычно применяются для компьютерного моделирования электронных средств? а) САД-программы б) САМ-программы с) САЕ-программы д) Системы управления проектами (PMS)	ПК-2.В.1												
8	<i>Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности.</i> Укажите правильную последовательность действий при выработке решения? Действия: а) сбор данных; б) анализ ситуации; с) определение целей; д) экспертная оценка основных вариантов; е) генерирование альтернативных вариантов.	ПК-2.В.1												
9	<i>Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</i> Установите соответствие между действиями и их содержанием: <table><tr><td>А) математическое моделирование</td><td>1) определение наиболее важных свойств объекта</td></tr><tr><td>В) алгоритмического моделирования</td><td>2) проведение расчетов</td></tr><tr><td>С) определение параметров</td><td>3) построение алгоритма</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А) математическое моделирование	1) определение наиболее важных свойств объекта	В) алгоритмического моделирования	2) проведение расчетов	С) определение параметров	3) построение алгоритма	A	B	C				ПК-2.В.1
А) математическое моделирование	1) определение наиболее важных свойств объекта													
В) алгоритмического моделирования	2) проведение расчетов													
С) определение параметров	3) построение алгоритма													
A	B	C												
10	<i>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.</i> Перечислите действия по выработке конструкторского решения в порядке их реализации.	ПК-8.3.1												
11	<i>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ</i>	ПК-8.3.1												
12	<i>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или</i>	ПК-8.3.1												

	несколько правильных ответа Какие типы моделей чаще всего используются в компьютерном моделировании? а) Только физические модели. б) Математические, с) Компьютерные модели. д) Только текстовые описания системы. и) Модели, основанные исключительно на гипотезах и предположениях.													
13	<u>Инструкция.</u> Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. Расположите этапы оценки быстродействия аналогового блока в правильной последовательности: а) Сравнение результатов с требованиями технического задания б) Определение входных параметров сигнала с) Анализ схмотехнического решения и расчет временных характеристик д) Проведение моделирования быстродействия схемы	ПК-8.У.1												
14	<u>Инструкция.</u> Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между характеристиками аналогового электронного блока и параметрами, определяющими их значения. <table><tr><td>А) Полоса пропускания</td><td>1) частотный диапазон устройства</td></tr><tr><td>В) Коэффициент усиления</td><td>2) мощность рассеяния устройства</td></tr><tr><td>С) Тепловыделение</td><td>3) соотношение величин выходного и входного сигнала</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>В</td><td>С</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	А) Полоса пропускания	1) частотный диапазон устройства	В) Коэффициент усиления	2) мощность рассеяния устройства	С) Тепловыделение	3) соотношение величин выходного и входного сигнала	А	В	С				ПК-8.У.1
А) Полоса пропускания	1) частотный диапазон устройства													
В) Коэффициент усиления	2) мощность рассеяния устройства													
С) Тепловыделение	3) соотношение величин выходного и входного сигнала													
А	В	С												
15	<u>Инструкция.</u> Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные этапы построения компьютерной модели электронного средства.	ПК-8.У.1												

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области методов, приемов и инструментальных средств моделирования применительно к информационно-измерительным системам, что соотносится с общими целями образовательной программы подготовки бакалавра, предоставление возможности студентам развить и демонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных технических дисциплин.

11.2. 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 обучающимися 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:

- Обзор проблематики. Постановка задач;
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач;
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах;
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов;
- Ответы на вопросы аудитории

11.3. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах не предусмотрены учебным планом по данной дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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

Задания, требования к выполнению практических занятий и отчетности приведены в методических указаниях: [621.37.39 С 71] Павлов, В.С. Специфика моделирования радиоэлектронных систем. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.С. Павлов. - СПб.: ГУАП, 2003. - 20 с.

11.6. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

11.7. 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.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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).

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП»

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при продолжении занятий и при проведении промежуточной аттестации.

11.9. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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».

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>.

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