

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.Л. Турецкая

(инициалы, фамилия)

Е.Л. Турецкая
 (подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства моделирования вычислительных систем и сетей»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика в информационной сфере
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель
 (должность, уч. степень, звание)

Н.Н. Григорьева
 (подпись, дата)

Н.Н. Григорьева
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«18» июня 2024 г, протокол № 11-2023/24

Зав. Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.
 (уч. степень, звание)

Г.А. Коржавин
 (подпись, дата)

Г.А. Коржавин
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.
 (должность, уч. степень, звание)

А.А. Фоменкова
 (подпись, дата)

А.А. Фоменкова
 (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Методы и средства моделирования вычислительных систем и сетей» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в информационной сфере». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-13 «способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением знаний о сути методов и средствах моделирования, особенностях их практического применения, умением правильно разрабатывать математические модели для решения различных прикладных задач, приобретением навыков реализации математических моделей вычислительных систем и сетей.

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

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

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 приобретение обучающимися необходимых навыков в области системного моделирования вычислительных систем и сетей: ознакомление с типами моделей и принципами аналитического и имитационного моделирования динамических систем; развитие навыков алгоритмизации, обработки данных и их реализации на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

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-13 способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	ПК-13.3.1 знать подходы и базовые методы решения научно-исследовательских задач в области информационных процессов и систем ПК-13.У.1 уметь осуществлять формализацию задач исследования информационных процессов и систем ПК-13.В.1 владеть навыками решения задач анализа информационных процессов и систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Алгоритмы и структуры данных»,
- «Основы проектной деятельности»,
- «Вычислительные системы сети и телекоммуникации»
- «Операционные системы»
- «Дискретная математика»

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

- «Имитационное моделирование»,
- «Прикладные методы оптимизации»,
- «Сетевое управление и протоколы»
- «Моделирование систем распределения ресурсов»

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
		№6

1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Введение. Принципы организации вычислительных систем.	2	4			7
Раздел 2. Моделирование: Методы и средства	3	4			10
Раздел 3. Модели на основе детерминированных автоматов	3	4			10
Раздел 4. Модели на основе вероятностных автоматов	3	8			10
Раздел 5. Модели дискретных каналов	3	8			10
Раздел 6. Модели систем передачи сообщений	3	6			10
Итого в семестре:	17	34			57
Итого	17	34	0	0	57

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	Принципы организации вычислительных систем. Модель

	памяти и низкоуровневые примитивы синхронизации. Барьеры доступа к памяти. Пул потоков. Специфика организации сетевых соединений.
2	Моделирование: Методы и средства. Методология моделирования. Принципы моделирования. Системный подход в моделировании систем. Сравнение двух подходов в моделировании. Стадии системного подхода. Виды моделирования систем. Классификация видов моделирования. Математическое моделирование. Имитационное моделирование. Реальное моделирование. Кибернетическое моделирование. Общий подход к разработке моделей систем. Построение концептуальной модели системы и её формализация. Алгоритмизация модели системы и её компьютерная реализация. Получение и интерпретация результатов.
3	Модели на основе детерминированных автоматов. Определение автомата. Состояния и сигналы. Автоматы Мили и Мура. Иные определения конечных моделей. Классификация автоматов. Способы описания и применения моделей. Использование моделей. Машины Поста и Тьюринга. Сети Петри как способ моделирования параллельных и асинхронных процессов.
4	Модели на основе вероятностных автоматов. Управляемые вероятностные автоматы. Матрицы вероятностей переходов. Марковские цепи. Однородные марковские цепи. Стационарные характеристики марковской цепи. Системы массового обслуживания. Элементарное устройство обслуживания. Сети массового обслуживания. Математическая схема СМО. Способы описания систем массового обслуживания. Классификация СМО. Показатели эффективности функционирования СМО. Математические модели потоков событий. Определения и термины. Пуассоновский поток. Модели на основе пуассоновского потока. Математическое моделирование СМО. Системы массового обслуживания с отказами. Системы с ограничением на длину очереди. Системы с ограничением на время пребывания в очереди. СМО с ограниченным временем ожидания.
5	Модели дискретных каналов. Концептуальная модель канала передачи данных. Модели потока ошибок в дискретных каналах. Расчётная модель дискретного канала. Частота появления канальных ошибок. Модели каналов с замираниями. Методы объектно-ориентированного моделирования каналов. Использование моделей каналов с замираниями. Квазистатическое моделирование каналов. Многократная обработка в каналах
6	Модели систем передачи сообщений. Подходы к моделированию систем передачи сообщений. Модель OSI для открытых сетей связи. Организация многостанционного доступа. Сотовые системы связи с кодовым разделением. Организация физических каналов. Модель прямого канала. Модель обратного канала

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
Семестр 6					
	Вводное занятие		2		
	Организация конвейерной обработки данных и анализ ее эффективности	Занятие проводится в интерактивной форме: групповая дискуссия	4		1
	Моделирование систем в виде конечных автоматов и имитация внешней среды	Занятие проводится в интерактивной форме: групповая дискуссия	4		2,3
	Моделирование транспортных сетей	Занятие проводится в интерактивной форме: групповая дискуссия	4		4
	Математическое моделирование помех в телекоммуникационных системах	Расчетно-графическое задание	4		5
	Моделирование системы массового обслуживания	Занятие проводится в интерактивной форме: групповая дискуссия	4		3
	Моделирование канала передачи данных с исправлением ошибок	Расчетно-графическое задание	4		6
	Моделирование сетей Петри	Занятие проводится в интерактивной форме: групповая дискуссия	4		4
	Моделирование аналого-цифрового преобразователя	Расчетно-графическое задание	4		2
Всего			34		

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
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------------------------	----------------------

Учебным планом не предусмотрено			
Всего			

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение 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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	13	13
Выполнение реферата (Р)	14	14
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	57	57

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

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)
https://urait.ru/bcode/535380 (дата обращения: 18.08.2024).	Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва :	

	Издательство Юрайт, 2024. — 510 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18563-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL	
https://urait.ru/bcode/488217 (дата обращения: 18.08.2024).	Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 343 с	
https://book.ru/book/948332 (дата обращения: 18.08.2024). — Текст : электронный.	Николаев, С. В., Моделирование систем и процессов : учебник / С. В. Николаев. — Москва : КноРус, 2023. — 223 с. — ISBN 978-5-406-11256-4.	

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
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт
https://znanium.ru/	Электронно-библиотечная система Znanium
https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Лань
https://www.book.ru/	BOOK.RU - современная электронная библиотека для вузов и ссузов от правообладателя

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	Лекционная аудитория	52-17, 22-15
2	Мультимедийная лекционная аудитория	52-19, 52-15

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.
«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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.
«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.

10.3. 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	Назовите и поясните примерами принципы моделирования сложных систем	ПК-13.3.1
2	В чём заключается суть системного подхода в моделировании систем? Укажите отличия от классического подхода.	ПК-13.3.1
3	Дайте определение компьютерного моделирования. В чём его отличие от математического моделирования? Поясните примерами моделирования. Дайте определение математического моделирования и укажите его разновидности, используемые в них модели и методы	ПК-13.3.1
4	Какие три вида описаний нужно знать в макроподходе? Какие из них являются свойствами собственно конечного автомата, а какие – среды, в которой он функционирует?	ПК-13.3.1
5	Дайте определение автоматов Мили и Мура. Какое из этих определений является более общим?	ПК-13.3.1
6	Что такое «марковская цепь»? Каким условием связаны соседние элементы в этой цепи?	ПК-13.3.1
7	Дайте определение эргодического свойства марковской цепи.	ПК-13.3.1
8	Дайте определение процесса обслуживания и приведите примеры подобных процессов из	ПК-13.3.1

	различных областей техники связи.	
9	Дайте определение заявки, очереди и входного потока заявок.	ПК-13.3.1
10	По каким общегрупповым характеристикам классифицируются системы массового обслуживания? В какой класс при подобном подходе должна попасть локальная компьютерная сеть?	ПК-13.3.1
11	Каким образом связаны между собой потоки Пуассона, Эрланга и Вейбулла?	ПК-13.3.1
12	Назовите основные узлы системы передачи дискретной информации. Какой из них наиболее подвержен действию шумов и помех?	ПК-13.3.1
13	Чем отличается кодирование источника данных от кодирования данных для канала?	ПК-13.3.1
14	Приведите факторы, существенно усложняющие модель канала передачи данных и затрудняющие определение по этой модели параметров системы передачи по первичным характеристикам канала связи	ПК-13.3.1
15	Каковы физические причины появления замираний сигналов в каналах передачи данных?	ПК-13.3.1
16	Что означает декомпозиция системы передачи сообщений? Из каких этапов она состоит?	ПК-13.3.1
17	Какова роль функций Уолша и М-последовательностей в формировании суммарного сигнала при кодовом разделении каналов?	ПК-13.3.1
18	Какие блоки содержит модель прямого канала? Какие функции по обработке сигналов выполняют эти блоки?	ПК-13.3.1
19	Какие блоки содержит модель обратного канала? Какие функции по обработке сигналов выполняют эти блоки?	ПК-13.3.1
20	Поясните состав и назначение отдельных блоков канонической схемы описания конечного автомата в микроподходе. Какое место в ней занимают автоматы Мура?	ПК-13.У.1
21	Охарактеризуйте пять типовых задач, которые могут быть решены при проведении экспериментов с конечными автоматами.	ПК-13.У.1
22	Какие условия накладываются на переходную матрицу нестационарной и стационарной марковской цепи?	ПК-13.У.1
23	Дайте определение вероятностного вектора и условий, накладываемых на его элементы.	ПК-13.У.1
24	Каким образом можно определить, имеет ли марковская цепь свойство эргодичности?	ПК-13.У.1
25	Что означает наличие двойной случайности в задачах теории массового обслуживания?	ПК-13.У.1
26	Приведите состав и назначение компонентов модели типового устройства обслуживания заявок.	ПК-13.У.1
27	Назовите свойства пуассоновского потока. Чем пуассоновский поток отличается от простейшего	ПК-13.У.1

	потока? Может ли пуассоновский поток быть нестационарным	
28	Какая числовая характеристика пуассоновского потока связывает его с нормальным распределением, а какая – с экспоненциальным распределением?	ПК-13.У.1
29	Назовите виды возможных искажений сигнала при прохождении его по всем узлам системы передачи. Какие из них называют первичными и в каком узле такие искажения появляются?	ПК-13.У.1
30	По какому признаку каналы разделяются на каналы без памяти и каналы с памятью?	ПК-13.У.1
31	Почему многостанционный доступ является основной характеристикой современных телекоммуникационных систем?	ПК-13.У.1
32	Какие модели суммарного сигнала используются при частотном разделении радиоканалов? Что такое скважность и пик-фактор в этом виде многостанционного доступа?	ПК-13.У.1
33	В чем состоит отличие прямого канала от обратного канала в сотовой системе связи и каким образом это отличие проявляется в их моделях?	ПК-13.У.1
34	Поясните физическую причину отсутствия зависимости выходного сигнала конечного автомата в момент времени t от входного сигнала в тот же момент времени.	ПК-13.В.1
35	Можно ли считать датчики псевдослучайных чисел программными реализациями конечных автоматов?	ПК-13.В.1
36	Каким образом определить стационарность марковской цепи? Какие характеристики матрицы переходов связаны с вектором распределения стационарных вероятностей?	ПК-13.В.1
37	Почему из всех вероятностных автоматов только марковские цепи регулярно описываются стохастическими графами?	ПК-13.В.1
38	Приведите примеры использования марковских полей в моделировании физических, экономических и социальных процессов и явлений	ПК-13.В.1
39	С какой целью в модели типового устройства обслуживания заявок присутствует управляющая последовательность команд? Какими компонентами модели она управляет?	ПК-13.В.1
40	Какая из систем массового обслуживания – замкнутая или разомкнутая – является более универсальной и почему? Приведите примеры систем обоих классов.	ПК-13.В.1
41	В чем состоит различие между системой со случайной ограниченной очередью и системой со случайным ограниченным ожиданием? Приведите примеры	ПК-13.В.1
42	Какими уникальными свойствами обладает пуассоновский поток? Определите численные значения этих свойств при интенсивности потока 1 и	ПК-13.В.1

	10 заявок в секунду.	
43	Какой параметр является наиболее полной характеристикой качества передачи данных в дискретном канале?	ПК-13.В.1
44	Приведите концепцию построения модели канала передачи дискретных данных по результатам статистических испытаний	ПК-13.В.1
45	Каким образом частотный ресурс разделяется между отдельными радиоканалами при частотном, временном, кодовом и пространственном разделении каналов?	ПК-13.В.1
46	Что представляет собой кодовый метод разделения каналов? Почему вместо разделения частот по отдельным каналам в этом методе происходит существенное расширение частот и заполнение ими всего частотного диапазона, отводимого под множество каналов?	ПК-13.В.1
47	Почему в современных телекоммуникационных системах преимущественным методом разделения каналов является кодовый? Приведите примеры.	ПК-13.В.1
48	Почему в сотовых системах связи необходимо управлять мощностью абонентских станций? Назовите методы управления мощностью и приведите их сравнительную характеристику.	ПК-13.В.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения 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	Код индикатора
1.	Прочитайте текст и выберите правильный ответ: Какой случайный процесс, из ниже перечисленных, называют марковским? -это тот процесс, у которого вероятность перехода системы в новое состояние зависит от того, когда система перешла в это состояние -это тот процесс, у которого вероятность перехода системы в новое состояние зависит только от состояния системы в настоящий момент -это тот процесс, у которого вероятность перехода системы в новое состояние зависит от того, каким образом система перешла в данное состояние	ПК-13.3.1
2.	Прочитайте текст и выберите правильные ответы: Чему будет пропорциональна верхняя допустимая ошибка расчета	ПК-13.У.1

	<p>оценки математического ожидания случайной величины с неизвестным законом распределения в методе Монте - Карло?</p> <p>-пропорциональна числу испытаний</p> <p>-обратно пропорциональна числу испытаний</p> <p>-пропорциональна оценке исправленного среднего квадратического отклонения</p> <p>-пропорциональна аргументу функции Дирака</p>	
3.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ: Приведите факторы, существенно усложняющие модель канала передачи данных и затрудняющие определение по этой модели параметров системы передачи по первичным характеристикам канала связи.	ПК-13.В.1
4.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ: Дайте определения кадра, опорного и информационного пакетов при временном методе разделения каналов. Каким образом в кадре формируется адрес источника и потребителя информации?	ПК-13.В.1
5.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ: Что такое дисциплина обслуживания? Какие виды дисциплин обслуживания обычно используются при организации работы с группой файлов в персональном компьютере?	ПК-13.В.1

Ключи правильных ответов на тесты размещены в Приложении 1 к РПД и находятся у специалистов по УМР кафедры 41, заместителя заведующего кафедрой и руководителя образовательной программы.

Система оценивания тестовых заданий показана в таблице 18.1

Таблица 18.1 – Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

	аргументы, используемые при выборе ответа	
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

Инструкция по выполнению тестового задания находится в таблице 18.2.

Таблица 18.2 - Инструкция по выполнению тестового задания

№	Тип задания	Инструкция
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность Запишите соответствующую последовательность букв слева направо
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*.

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.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся 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 обучающимся 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.

Требования к проведению практических занятий

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.

Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.6. 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).

11.7. 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 проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» на основании приказа ГУАП.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с учетом своевременности, полноты и качества выполнения лабораторных работ, соответствия оформления отчетов нормативным требованиям ГУАП, правильности ответов на контрольные вопросы, а также активности на лекционных и практических занятиях.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации наряду с ответами на экзаменационные вопросы, поскольку отражают сформированность перечисленных в таблице 1 компетенций с точки зрения приобретенных умений и навыков.

Для получения аттестации по текущему контролю студенту необходимо:

1. защитить не менее 25% отчетов от всех лабораторных семестра и выложить их в личный кабинет;
2. выполнить и защитить отчеты не менее 25% практических заданий,
3. посетить не менее 75% от общего количества предусмотренных учебным планом занятий, а также активное участие на практических и лекционных занятиях

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

11.8. 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».

Промежуточный контроль успеваемости проводится в соответствии со стандартом организации ГУАП системы менеджмента качества 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» на основании приказа ГУАП 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