

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную
программу

проф., д.т.н., проф. _____

(должность, уч. степень, звание)

И.А. Вельмисов _____

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Форма обучения	заочная
Год приема	2024

Санкт-Петербург – 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к ф.-м.н., доц
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)


С.И.Яковлев
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«21» июня 2024 г, протокол № 12/23-24

Заведующий кафедрой № 2


д.ф.-м.н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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


(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленности «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

ОПК-1 «Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с математическим аппаратом теории вероятности и математической статистики).

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области методов решения задач, использующих аппарат теории вероятностей и математической статистики.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики	ОПК-1.3.2 знать доказательства важнейших теорем, лежащих в основе изучаемых математических методов теории вероятностей и математической статистики ОПК-1.У.10 уметь строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач; определять возможности применения теоретических положений и методов дисциплины для постановки и решения конкретных прикладных задач; решать основные задачи на вычисление пределов функций, дифференцирования и интегрирования, на разложение функции в ряды ОПК-1.У.7 уметь применять основные приемы обработки экспериментальных данных ОПК-1.У.8 уметь применять стандартные методы и модели к решению типовых задач теории вероятностей и математической статистики ОПК-1.В.2 владеть математической символикой для записи и чтения

		математических выражений ОПК-1.В.5 владеть теоретико-вероятностными и статистическими методами для решения прикладных задач
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»;
- «Математика. Математический анализ».
- Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении дисциплин, связанных с проведением численных и физических экспериментов, обработки их результатов для оценки параметров надежности радиоэлектронных систем.

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	№4
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	2/ 72	3/ 108
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	20	8	12
в том числе:			
лекции (Л), (час)	10	4	6
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	4	6
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	9		9
Самостоятельная работа, всего (час)	151	64	87
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен	Зачет, Экз.	Зачет	Экз.

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 3					
Раздел 1. Случайные события. Случайные величины					
Итого в семестре:	4	4			64
Семестр 4					
Раздел 2. Математическая статистика					
Итого в семестре:	6	6			87

Итого	10	10	0	0	151
-------	----	----	---	---	-----

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	Тема 1.1. Случайные действительные величины Тема 1.2. Случайные комплексные величин
2	Тема 2.1. Элементы математической статистики Тема 2.2 Анализ случайных процессов Тема 2.3. Использование программного пакета MathCAD в статистических расчетах

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 3					
1	Функция и плотность распределения вероятностей	Групповая дискуссия	1	0	1
2	Средние значения и моменты случайных величин	Групповая дискуссия	1	0	1
3	Нормальное распределение вероятностей и связанные с ним распределения	Групповая дискуссия	1	0	1
4	Общая характеристика суммы случайных фазов	Групповая дискуссия	1	0	1
Семестр 4					
1	Выборочная дисперсия	Групповая дискуссия	1	0	2
2	Аппроксимация экспериментальных данных и линейная регрессия	Групповая дискуссия	2	0	2
3	Стационарные и эргодические процессы	Групповая дискуссия	3	0	2
Всего			10	0	

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 3, час	Семестр 4, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		34	57
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)			
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)		20	20
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		10	10
Всего:	151	64	87

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)
537.86(075) В24	Введение в статистическую радиофизику: учеб. пособие. Ч.1. Случайные процессы / С.М. Рытов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1976. – 494 с.	2

621.37 Г71	Горяинов, В. Т. Примеры и задачи по статистической радиотехнике: учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов / В.Т. Горяинов, А.Г. Журавлев, В.И. Тихонов. – М.: Сов. радио, 1970. – 597 с.	5
519.21: 537.86 ББК 22.17	Хименко, В.И. Случайные данные: структура и анализ / В.И. Хименко. – М.:Техносфера, 2017. – 423 с.	5

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 № 27, №28 от 27.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 071 от 24.02.2021 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 070 от 24.02.2021

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	Мультимедийная лекционная аудитория	14-07

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену
Зачет	Список вопросов к зачету

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.

10.3.10.3.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

Номер п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Функция и плотность вероятностей	УК-1.В.1
2	Средние значения и моменты случайных величин	УК-1.В.2
3	Нормальное распределение вероятностей и связанные с ним распределения	ОПК-1.3.2
4	Другие распределения	ОПК-1.У.10
5	Оценка отклонения анализируемого распределения от нормального	ОПК-1.У.7
6	Характеристическая функция	ОПК-1.У.8
7	Плотность распределения вероятностей суммы двух случайных величин	ОПК-1.В.2
8	Коэффициент корреляции	ОПК-1.В.5
9	Описание случайной комплексной переменной	ОПК-1.В.5
10	Общая характеристика суммы случайных фазоров	ОПК-1.В.5
11	Некоторые частные случаи суммирования случайных фазоров	ОПК-1.В.5

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	Выборки	УК-1.В.1
2	Выборочная дисперсия	УК-1.В.2
3	Доверительный интервал	ОПК-1.3.2
4	Аппроксимация экспериментальных данных и линейная регрессия	ОПК-1.У.10
5	Проверка статистических гипотез	ОПК-1.У.10
6	Общие характеристики случайных процессов	ОПК-1.У.7
7	Измерения параметров случайных процессов	ОПК-1.У.8
8	Корреляционная и структурная функция	ОПК-1.В.2
9	Свойства автокорреляционных функций	ОПК-1.В.2
10	Взаимные корреляционные функции	ОПК-1.В.5

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	<p>Тип 1) Задание комбинированного типа с выбором одного ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</i></p> <p>Условная вероятность события А при условии события В определяется</p>	УК-1

	<p>следующей формулой:</p> <p>a. $P(A B) = \frac{P(A)}{P(B)}$.</p> <p>b. $P(A B) = \frac{P(AB)}{P(A)}$.</p> <p>c. $P(A B) = \frac{P(AB)}{P(B)}$.</p> <p>d. $P(A B) = \frac{P(B A)}{P(B)}$.</p>															
2	<p>Тип 1) Задание комбинированного типа с выбором одного ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i></p> <p>Подбросили 2 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на двух костях равняется 4. Ответ умножьте на 12.</p> <p>a. 5 b. 6 c. 10 d. 12 e. 1</p>	ОПК-1														
3	<p>Тип 2) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов, в том числе с их обоснованием.</i></p> <p>Задана таблица дискретного распределения случайной величины X. Какие из вариантов возможны?</p> <table border="1" data-bbox="389 1366 1045 1447"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>p_5</td> <td>p_6</td> </tr> </table> <p>a. $p_5=0.2, p_6=0.1$. b. $p_5=0.15, p_6=0.1$. c. $p_5=0.1, p_6=0.1$. d. $p_5=0.14, p_6=0.11$. e. $p_5=0.13, p_6=0.13$. Запишите обоснование.</p>	x_i	1	2	3	4	5	6	p_i	0.1	0.15	0.3	0.2	p_5	p_6	УК-1
x_i	1	2	3	4	5	6										
p_i	0.1	0.15	0.3	0.2	p_5	p_6										
4	<p>Тип 2) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов, в том числе с их обоснованием.</i></p> <p>Игральную кость подбросили 20 раз. Требуется найти вероятность того, что «пятерка» появилась от 3 до 6 раз. Какую формулу можно использовать для решения задачи?</p> <p>a. Формула Бернулли. b. Формула Муавра-Лапласа. c. Формула Пуассона. d. Интегральная формула Лапласа.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных</i></p>	ОПК-1														

	<p>ответов, в том числе с их обоснованием. Запишите обоснование.</p>																	
5	<p>Тип 3) Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</i></p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины X и плотностью распределения $f(x)$.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">a. Показательное распределение</td> <td style="width: 50%;">1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$</td> </tr> <tr> <td>b. Равномерное распределение</td> <td>2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$</td> </tr> <tr> <td>c. Гамма-распределение</td> <td>3. $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right) e^{-x/2}, x \geq 0$</td> </tr> <tr> <td>d. Нормальное распределение</td> <td>4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;">a</td><td style="width: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">c</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">d</td><td></td></tr> </table>	a. Показательное распределение	1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$	b. Равномерное распределение	2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$	c. Гамма-распределение	3. $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right) e^{-x/2}, x \geq 0$	d. Нормальное распределение	4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$	a		b		c		d		УК-1
a. Показательное распределение	1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$																	
b. Равномерное распределение	2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$																	
c. Гамма-распределение	3. $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right) e^{-x/2}, x \geq 0$																	
d. Нормальное распределение	4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$																	
a																		
b																		
c																		
d																		
6	<p>Тип 3) Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</i></p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины и ее математическим ожиданием.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">a. Равномерное распределение на отрезке $[0,1]$</td> <td style="width: 50%;">1. $MX=1$</td> </tr> <tr> <td>b. Нормальное распределение с параметрами $a=1, \sigma=2$</td> <td>2. $MX=4$</td> </tr> <tr> <td>c. Биномиальное распределение, $n=10, p=0.2, q=0.8$.</td> <td>3. $MX=0.5$</td> </tr> <tr> <td>d. Показательное распределение с параметром $\lambda=0.25$.</td> <td>4. $MX=2$</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;">a</td><td style="width: 20px;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">c</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">d</td><td></td></tr> </table>	a. Равномерное распределение на отрезке $[0,1]$	1. $MX=1$	b. Нормальное распределение с параметрами $a=1, \sigma=2$	2. $MX=4$	c. Биномиальное распределение, $n=10, p=0.2, q=0.8$.	3. $MX=0.5$	d. Показательное распределение с параметром $\lambda=0.25$.	4. $MX=2$	a		b		c		d		ОПК-1
a. Равномерное распределение на отрезке $[0,1]$	1. $MX=1$																	
b. Нормальное распределение с параметрами $a=1, \sigma=2$	2. $MX=4$																	
c. Биномиальное распределение, $n=10, p=0.2, q=0.8$.	3. $MX=0.5$																	
d. Показательное распределение с параметром $\lambda=0.25$.	4. $MX=2$																	
a																		
b																		
c																		
d																		
7	<p>Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</i></p> <p><i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></p> <p>При нахождении вероятности события по формуле классической вероятности следует выполнить следующие действия:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Описать элементарные исходы, благоприятствующие нашему событию b. Найти число элементарных исходов, благоприятствующих нашему событию c. Поделить число элементарных исходов благоприятных событию на число всех элементарных исходов d. Определить общие равновозможные элементарные исходы e. Найти число всех элементарных исходов <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </table>							УК-1										

8	<p>Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности. <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></p> <p>Задана закон совместного распределения дискретных случайных величин X, Y. Требуется найти коэффициент корреляции X и Y.</p> <ol style="list-style-type: none"> Найти корреляционный момент X и Y Найти индивидуальные законы распределения случайных величин X и Y Найти дисперсии X и Y Найти математические ожидания X и Y Найти математическое ожидание произведения X и Y. 	ОПК-1
9	<p>Тип 5) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</i></p> <p>Какие аксиомы лежат в основе аксиоматического построения теории вероятностей и какие свойства вероятности из них следуют.</p>	УК-1
10	<p>Тип 5) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</i></p> <p>С какими вероятностями связана формула Байеса и из каких соотношений она выводится.</p>	ОПК-1

ПРИМЕЧАНИЕ. Система оценивания тестовых заданий

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) 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.

3 тип) 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.

4 тип) 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.

5 тип) 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.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Функция и плотность вероятностей
2	Средние значения и моменты случайных величин
3	Нормальное распределение вероятностей и связанные с ним распределения
4	Другие распределения
5	Оценка отклонения анализируемого распределения от нормального
6	Характеристическая функция
7	Плотность распределения вероятностей суммы двух случайных величин
8	Коэффициент корреляции
9	Описание случайной комплексной переменной
10	Общая характеристика суммы случайных фазоров
11	Некоторые частные случаи суммирования случайных фазоров
12	Выборки
13	Выборочная дисперсия
14	Доверительный интервал
15	Аппроксимация экспериментальную данных и линейная регрессия
16	Проверка статистических гипотез
17	Общие характеристики случайных процессов
18	Измерения параметров случайных процессов
19	Корреляционная и структурная функция
20	Свойства автокорреляционных функций
21	Взаимные корреляционные функции

10.5. 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

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:

– тематические лекции по разделам курса;

– демонстрация слайдов;

– контрольные вопросы к разделам курса.

Лекционные материалы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах
Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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 обучающимися 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

Практические занятия выполняются в классе для групповых дискуссий:

– тематические занятия по разделам курса;

– демонстрация слайдов;

– контрольные вопросы к разделам курса.

Материалы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ
Учебным планом не предусмотрено.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено.

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).

Материалы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП.

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.

Система оценок при проведении текущего контроля 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»

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:

– 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации 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».

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