

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

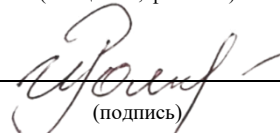
Руководитель образовательной
программы

К.Э.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

И.В. Романова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«20» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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


Код направления подготовки/ специальности	38.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Экономика
Наименование направленности	Бухгалтерский учет, анализ и аудит
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

 05.02.2025
(подпись, дата)

В.Н. Ассаул

(инициалы, фамилия)


Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«05» февраля 2025г, протокол № 7/24-25

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н.,проф.

(уч. степень, звание)

 05.02.2025
(подпись, дата)

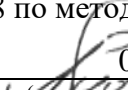
В.Г. Фарафонов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №8 по методической работе

доц.,к.э.н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)

 05.02.2025
(подпись, дата)

Л.В. Рудакова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 38.03.01 «Экономика» направленности «Экономика предприятий и организаций». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-2 «Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами логико-математических построений, приемами формализации прикладных задач, выбором адекватных существу задачи методов решения, приобретению навыков, необходимых для сознательного использования математического аппарата.

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 дифференцированного зачета.

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины «Математика. Теория вероятности и математическая статистика» имеет целью получение студентами знаний, умений и навыков 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.3.2 знать основы теории статистики, в том числе основные задачи и этапы статистического исследования; методы обработки информации; статистические показатели; методы анализа социально-экономических процессов во времени и пространстве; методы анализа связей ОПК-2.В.1 владеть навыками использования математического аппарата для выполнения финансовых операций

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ»,
- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,
- «Информатика».

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

- «Государственная итоговая аттестация».

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)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки		
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)	93	93
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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 3					
Раздел 1. Случайные события	4	8			25
Раздел 2. Случайные величины	5	9			25
Раздел 3. Математическая статистика	8	17			43
Итого в семестре:	17	34			93
Итого	17	34	0	0	93

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	Случайные события. Операции над событиями. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
2	Дискретные случайные величины. Геометрическое распределение. Распределения Бернулли и Пуассона. Непрерывные случайные величины. Равномерное распределение. Функция случайной величины. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Характеристические функции случайной величины. Центральная предельная теорема. Система случайных величин. Дискретный случай. Система случайных величин. Непрерывный случай. Регрессия. Линейная регрессия в среднем квадратическом. Неравенство Чебышева. Законы больших чисел.
3	Основные понятия и задачи статистики. Числовые характеристики выборки. Точечные оценки параметров известного распределения. Метод моментов, метод

	максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Интервальное оценивание параметров известных распределений. Распределение хи-квадрат. Доверительный интервал для дисперсии нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Проверка статистических гипотез о виде распределений.
--	---

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	Случайные события. Операции над событиями. Вероятность случайного события	Решение задач	5		1
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	5		1
3	Дискретные случайные величины.	Решение задач	5		2
4	Нормальное распределение. Функция Лапласа. Характеристические функции случайной величины	Решение задач. Расчетно-графическая работа	5		2
5	Основные понятия и задачи статистики. Числовые характеристики выборки	Решение задач. Расчетно-графическая работа	5		3
6	Доверительный интервал для дисперсии нормального распределения	Решение задач	5		3
7	Проверка статистических гипотез. Проверка статистических гипотез о виде распределений.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	4		3
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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	38	38
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	18	18
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	18	18
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	19	19
Всего:	93	93

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)
519.1/.2 Ф24	Фараонов В. Г. Случайные величины и случайные события/ Фараонов В. Г., Устимов В. И.; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм.	4

	приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2020. - 127 с.	
519.1/.2 Ф24	Фарафонов В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика / Фарафонов В. Г., Фарафонов Вяч. Г., Устимов В. И. - СПб.: ГУАП, 2009. Ч.1. – 71 с	155
519.1/.2 Ф24	Фарафонов В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика /Фарафонов В. Г., Фарафонов Вяч. Г., Устимов В.И., Бутенина Д. В. - СПб.: ГУАП, 2009. Ч.2. – 99 с.	55
519.1/.2 Ф24	Фарафонов В. Г. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. Ч. 2. [Математическая статистика] / В. Г. Фарафонов, В. Б. Ильин. - СПб.: ГУАП, 2013. - 79 с.	59
519.1/.2(075) Г55	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. - М.: Высшее образование, 2008. – 480 с.	178
https://urait.ru/bcode/470481	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебник для вузов/ В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 321 с.	
https://urait.ru/bcode/468170	Попов А. М. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов/ А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 215 с.	

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://intuit.ru	Интуит (национальный открытый университет)
https://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
https://znanium.com/catalog/books	Доступ в ЭБС «ZNANIUM»

	осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012
https://lms.guap.ru	Система дистанционного обучения ГУАП
https://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm	Международный научно-образовательный сайт EqWorld
http://mathprofi.ru	Примеры задач с решениями
https://ru.onlinemschool.com/math/assistance	Онлайн калькулятор для математических расчетов

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
1	Microsoft Windows 7 договор № 110-7 от 28.02.2019
2	MS Office 2016 Professional Plus Лицензия номер 68710015 Договор 809-3 от 04.07.2017

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 общего назначения	
2	Учебные классы общего назначения	

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
Дифференцированный зачёт	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.
«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	Какое наибольшее значение может принимать функция распределения случайной величины?	ОПК-2.3.2
2	Чему равно математическое ожидание стандартной случайной величины?	ОПК-2.3.2
3	Что характеризует дисперсия случайной величины?	ОПК-2.3.2
4	Укажите отличие в применении локальной формулы Муавра-Лапласа и интегральной формулы Муавра - Лапласа?	ОПК-2.В.1
5	Когда дисперсия суммы двух случайных величин равна сумме их дисперсий?	ОПК-2.3.2
6	Пусть известно, что математическое ожидание произведения случайных величин отличается от произведения их математических ожиданий. Что можно сказать о зависимости или независимости этих случайных величин?	ОПК-2.В.1
7	Как выражается плотность распределения непрерывной случайной величины через ее функцию распределения?	ОПК-2.3.2
8	Чему равен интеграл от произведения значений непрерывной случайной величины на ее плотность по всей числовой оси?	ОПК-2.3.2
9	Запишите в виде формулы неравенство Чебышёва.	ОПК-2.3.2
10	Запишите в виде формулы правило трех сигм.	ОПК-2.3.2
11	Запишите в виде формулы утверждение закона больших чисел в теории вероятностей.	ОПК-2.3.2
12	Сформулируйте, что утверждает центральная предельная теорема.	ОПК-2.3.2
13	В чем уникальность нормального распределения в теории вероятностей?	ОПК-2.3.2
14	Какие распределения случайных величин называют устойчивыми в теории вероятностей?	ОПК-2.3.2
15	Напишите формулу плотности распределения вероятностей нормального распределения с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией.	ОПК-2.3.2
16	Если к случайной величине X прибавить константу C , как изменится ее дисперсия?	ОПК-2.3.2
17	Если к случайной величине X прибавить константу C , как изменится ее математическое ожидание?	ОПК-2.3.2
18	В чём заключается нормировочное свойство плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины?	ОПК-2.3.2
19	В каких пределах изменяется коэффициент корреляции двух случайных величин в математической статистике?	ОПК-2.3.2
20	Следует ли из некоррелируемости двух случайных величин их независимость?	ОПК-2.В.1
21	Есть две независимые случайные величины X и Y . Чему равняется их коэффициент корреляции?	ОПК-2.В.1
22	Чем отличается выборочная совокупность от генеральной?	ОПК-2.3.2
23	Какие выборки называют репрезентативными?	ОПК-2.3.2
24	Является ли выборочное среднее несмещенной оценкой генерального	ОПК-2.3.2

	среднего?																						
25	Является ли выборочная дисперсия несмещенной оценкой генеральной дисперсии?	ОПК-2.3.2																					
26	Что такое доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности?	ОПК-2.3.2																					
27	Какое распределение используется для оценки доверительного интервала математического ожидания генеральной совокупности в случае известной генеральной дисперсии?	ОПК-2.3.2																					
28	Какое распределение используется для оценки доверительного интервала математического ожидания генеральной совокупности в случае неизвестной генеральной дисперсии, если известно, что исследуемая случайная величина распределена нормально?	ОПК-2.3.2																					
29	Какое распределение используется для проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности?	ОПК-2.3.2																					
30	Что из себя представляет хи-квадрат распределение Пирсона?	ОПК-2.3.2																					
31	Как определяется значение $F(x)$ функции распределения случайной величины X в точке x ?	ОПК-2.3.2																					
32	Чему равняется дисперсия нормированной случайной величины?	ОПК-2.3.2																					
33	Математические ожидания случайных величин X и Y равны -2 и 4 соответственно. Чему равняется математическое ожидание случайной величины $3X-2Y + 5$?	ОПК-2.В.1																					
34	Для выборочного распределения найти моду: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>10</td><td>12</td><td>15</td><td>15</td><td>6</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	ОПК-2.В.1			
x_i	1	2	3	4	5	6	7	8															
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1															
35	Найти размах выборки: 125, 111, 91, 134, 142, 122, 99.	ОПК-2.В.1																					
36	Изменить интервалы в выборочном распределении для проверки гипотезы о виде распределения генеральной совокупности: <table><tr><td>x_i</td><td>1-2</td><td>2-3</td><td>3-4</td><td>4-5</td><td>5-6</td><td>6-7</td><td>7-8</td><td>8-9</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>10</td><td>12</td><td>15</td><td>15</td><td>6</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	ОПК-2.В.1			
x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9															
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1															
37	По эмпирическим и теоретическим частотам найти значение критерия хи-квадрат Пирсона: <table><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>n_i</td><td>9</td><td>12</td><td>17</td><td>15</td><td>9</td><td>6</td></tr><tr><td>n'_i</td><td>8</td><td>10</td><td>16</td><td>16</td><td>8</td><td>4</td></tr></table>	x_i	1	2	3	4	5	6	n_i	9	12	17	15	9	6	n'_i	8	10	16	16	8	4	ОПК-2.В.1
x_i	1	2	3	4	5	6																	
n_i	9	12	17	15	9	6																	
n'_i	8	10	16	16	8	4																	
38	Найти медиану выборки: <table><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>n_i</td><td>5</td><td>8</td><td>14</td><td>18</td><td>5</td><td>4</td></tr></table>	x_i	1	2	3	4	5	6	n_i	5	8	14	18	5	4	ОПК-2.В.1							
x_i	1	2	3	4	5	6																	
n_i	5	8	14	18	5	4																	
39	Найти выборочное среднее, если множества $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $N = \{3, 7, 9, 12, 12, 4, 2, 1\}$.	ОПК-2.В.1																					

40	Что характеризует асимметрия распределения?	ОПК-2.В.1
41	Каким образом влияет на график плотности распределения эксцесс?	ОПК-2.В.1
42	К какому закону распределения приближается распределение Стьюдента при большом N?	ОПК-2.3.2
43	В чём заключается нормировочное свойство плотности распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин?	ОПК-2.3.2
44	Что понимают под функцией максимального правдоподобия?	ОПК-2.3.2
45	В чем заключается основная идея метода моментов?	ОПК-2.3.2
46	Сформулируйте теорему Ляпунова.	ОПК-2.3.2
47	В чем заключается геометрический смысл функции распределения случайного двумерного вектора?	ОПК-2.В.1
48	Как построить гистограмму по эмпирическим данным?	ОПК-2.В.1
49	Сформулируйте теорему Чебышева.	ОПК-2.В.1
50	В чем состоит идея метода наименьших квадратов?	ОПК-2.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	Компетенция
1.	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	ОПК-2

	<p>Условная вероятность события А при условии события В определяется 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>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Задана таблица дискретного распределения случайной величины X.</p> <p>Какие из вариантов возможны?</p> <table><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>P₅</td><td>P₆</td></tr></table> <p>A. P₅=0.2, p₆=0.1.</p> <p>B. P₅=0.15, p₆=0.1.</p> <p>C. P₅=0.1, p₆=0.1.</p> <p>D. P₅=0.14, p₆=0.11.</p> <p>E. P₅=0.13, p₆=0.13.</p>	x _i	1	2	3	4	5	6	p _i	0.1	0.15	0.3	0.2	P ₅	P ₆	ОПК-2
x _i	1	2	3	4	5	6										
p _i	0.1	0.15	0.3	0.2	P ₅	P ₆										
3.	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины X и плотностью распределения f(x).</p> <table><tr><td>a. Показательное распределение</td><td>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. $f(x) = (\frac{1}{2}) e^{-x/2}, x \geq 0$</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>	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. $f(x) = (\frac{1}{2}) e^{-x/2}, x \geq 0$	d. Нормальное распределение	4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$	ОПК-2						
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. $f(x) = (\frac{1}{2}) e^{-x/2}, x \geq 0$															
d. Нормальное распределение	4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$															
4.	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>При нахождении вероятности события по формуле классической вероятности следует выполнить следующие действия:</p>	ОПК-2														

	а. Описать элементарные исходы, благоприятствующие нашему событию б. Найти число элементарных исходов, благоприятствующих нашему событию в. Поделить число элементарных исходов благоприятных событию на число всех элементарных исходов г. Определить общие равновозможные элементарные исходы д. Найти число всех элементарных исходов	
5.	<i>Задание открытого типа с развернутым ответом.</i> <i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</i> Какие аксиомы лежат в основе аксиоматического построения теории вероятностей и какие свойства вероятности из них следуют.	ОПК-2

Примечание. Система оценивания тестовых заданий:

1. 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. 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. 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. 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. 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
	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.

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:

- формулировка темы лекции;
- указание основных изучаемых разделов/вопросов;
- изложение вводной и основной частей лекции;
- краткие выводы по лекции, ответы на вопросы.

Содержание лекционного материала представлено в учебных пособиях:

Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. И. Ильин – СПб.: Изд-во ГУАП, 2012. Ч. 1 – 111 с.
Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. Б. Устимов, В. И. Ильин – СПб.: Изд-во ГУАП, 2013. Ч. 2 – 79 с.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах Проведение семинаров не предусмотрено учебным планом данной дисциплины.

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

Содержание и требование к практическим занятиям представлены в учебном пособии: Фарафонов, В.Г. Случайные величины и случайные события/ В.Г. Фарафонов, В.И. Устимов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2020. - 127 с.

Задание к выполнению практической работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы практических работ приведены в табл. 5 данной программы.

Выполнение практической работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о практической работе

Отчет о практической работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название практической работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Проведение лабораторных работ не предусмотрено учебным планом данной дисциплины

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Выполнение курсовых работ не предусмотрено учебным планом данной дисциплины.

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 включает: контроль посещаемости и работы на практических занятиях;

- результаты выполнения студентами расчетно-графических работ.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18. Результаты текущего контроля оцениваются в баллах, и учитываются при проведении промежуточных аттестаций.

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/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

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:

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

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% практических работ, выполнить тестирования не ниже оценки "удовлетворительно".

В случае невыполнения вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

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/guap/2020/sto_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