

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	01.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности	Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)



26.06.2024
(подпись, дата)

Е.А. Перепелкин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«22» июня 2023 г, протокол № 12/22-23

Заведующий кафедрой № 2

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

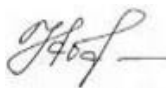


26.06.2024
(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

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



26.06.2024
(подпись, дата)

Ю.А. Новикова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория вероятностей» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности»

ОПК-2 «Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией вероятностей, включая случайные события, случайные числа, закон больших чисел, предельные теоремы.

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 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися знаний, умений, навыков, необходимых для решения задач профессиональной деятельности с применением математических методов.

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-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять физические и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.3.1 знать математические методы, математические пакеты и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.У.1 уметь адаптировать математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.В.1 владеть навыками выбора математического метода для решения задачи и оценки границ применимости метода

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»,
- «Дискретная математика»

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

- «Прикладная теория вероятностей и математическая статистика»,
- «Системный анализ».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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					
1. Основные понятия теории вероятностей	2	2			2
2. Случайные события	6	2			4
3. Дискретные случайные величины	8	4			4
4. Непрерывные случайные величины	8	4			4
5. Системы случайных величин	6	3			4
6. Закон больших чисел и предельные теоремы	4	2			3
Итого в семестре:	34	17			21
Итого	34	17	0	0	21

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	Основные понятия теории вероятностей. Классическое и геометрическое определение вероятности. Применение методов комбинаторики в теории вероятностей.
2	Случайные события. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
3	Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Основные распределения дискретных случайных величин: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое.
4	Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные распределения непрерывных случайных величин: равномерное, нормальное, экспоненциальное.
5	Системы случайных величин. Двумерные дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики двумерных случайных величин. Коэффициент корреляции. Линейная регрессия.
6	Закон больших чисел и предельные теоремы. Неравенства Чебышева. Правило трех сигм. Сходимость по вероятности. Сходимость по распределению. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.

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	Основные понятия теории вероятностей	Решение задач	2		1
2	Случайные события	Решение задач	2		2
3	Дискретные случайные величины	Решение задач	4		3
4	Непрерывные случайные величины	Решение задач	4		4
5	Системы случайных	Решение задач	3		5

	величин				
6	Закон больших чисел и предельные теоремы	Решение задач	2		6
Всего			17		

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)	5	5
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)	5	5
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6
Всего:	21	21

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.

б. 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	Фарафонов В.Г. Случайные величины и случайные события/ Фарафонов В.Г., Устимов В.И. ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2020. - 127 с	4
519.1/2 У 80	Устимов В.И. Основы корреляционного и регрессионного анализа /В. И. Устимов, В. Г. Фарафонов ; С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 34 с	45
519.1/2 Ф24	Фарафонов, В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. Б. Ильин - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012.Ч.1 - 111 с	64
519.1/2 Ф24	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.	64
519.1/2 Г55	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высш. образование, 2008. – 480 с.	188
519.1/2 Г55	Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач о теории вероятностей и математической статистике / В.Е.Гмурман. - М.: М.: Высшее образование, 2008. – 404 с.	126
519.1/2 В29	Вентцель Е.С. Задачи и	60

	упражнения по теории вероятностей / Вентцель, Е.С., Овчаров Л.А. – М.: Academia, 2004 – 443 с	
519.1/.2 В29	Вентцель, Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель – М.: Academia, 2003 – 572 с.	54
https://e.lanbook.com/book/302663	Кацко, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика / И. А. Кацко, П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 436 с.	
https://e.lanbook.com/book/302672	Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике / И. А. Кацко, П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 204 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	Национальный открытый университет. Раздел «Математика»

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	

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; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно 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»	– 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»	– 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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

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
1	Дайте классическое определение вероятности.	ОПК-1.3.1
2	Приведите пример решения задачи на классическое определение вероятности	ОПК-1.У.1
3	Дайте геометрическое определение вероятности.	ОПК-1.3.1
4	Приведите пример решения задачи на геометрическое определение вероятности.	ОПК-1.У.1
5	Что понимается под суммой и произведением событий?	ОПК-1.3.1
6	Приведите основные формулы алгебры событий.	ОПК-2.3.1
7	Сформулируйте теоремы сложения вероятностей.	ОПК-1.3.1
8	Сформулируйте теоремы умножения вероятностей.	ОПК-1.3.1
9	Запишите и объясните формулу полной вероятности.	ОПК-2.3.1
10	Приведите пример применения формулы полной вероятности.	ОПК-1.У.1
11	Запишите и объясните формулу Байеса.	ОПК-2.3.1
12	Приведите пример применения формулы Байеса.	ОПК-1.В.1
13	Запишите и объясните формулу Бернулли.	ОПК-2.3.1
14	Приведите пример применения формулы Бернулли.	ОПК-1.У.1
15	Сформулируйте локальную теорему Лапласа.	ОПК-1.3.1
16	Сформулируйте интегральную теорему Лапласа.	ОПК-1.3.1
17	Как можно задать дискретную случайную величину?	ОПК-1.3.1
18	Как вычисляются математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины? Приведите пример.	ОПК-1.В.1
19	Перечислите свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины.	ОПК-1.3.1
20	Охарактеризуйте биномиальное распределение дискретной случайной величины.	ОПК-1.3.1
21	Для решения каких задач можно применить биномиальное распределение дискретной случайной величины? Приведите пример.	ОПК-2.У.1
22	В чем заключается распределение Пуассона дискретной случайной величины?	ОПК-1.3.1
23	Опишите геометрическое распределение дискретной	ОПК-1.3.1

	случайной величины.	
24	При решении каких задач применяется гипергеометрическое распределение дискретной случайной величины? Приведите пример.	ОПК-2.В.1
25	Дайте определение функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины.	ОПК-1.3.1
26	Как вычисляются математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины? Приведите пример.	ОПК-1.В.1
27	Охарактеризуйте равномерное распределение непрерывной случайной величины.	ОПК-1.3.1
28	Опишите нормальное распределение непрерывной случайной величины.	ОПК-1.3.1
29	Приведите пример применения нормального распределения непрерывной случайной величины.	ОПК-1.В.1
30	Запишите плотность распределения и функцию распределения непрерывной случайной величины с экспоненциальным распределением.	ОПК-1.3.1
31	Как можно задать закон распределения системы двух дискретных случайных величин?	ОПК-1.3.1
32	Какие функции описывают двумерную непрерывную случайную величину?	ОПК-1.3.1
33	Как определяются ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин?	ОПК-1.3.1
34	Приведите пример нахождения коэффициента корреляции двумерной дискретной случайной величины.	ОПК-1.У.1
35	Приведите пример нахождения коэффициента корреляции двумерной непрерывной случайной величины.	ОПК-1.У.1
36	Как выглядит плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины с нормальным распределением?	ОПК-1.3.1
37	Что понимается под линейной регрессией двух зависимых случайных величин?	ОПК-1.3.1
38	Как можно найти коэффициенты линейной регрессии двух зависимых случайных величин?	ОПК-2.В.1
39	Приведите пример построения уравнения линейной регрессии для дискретных случайных величин.	ОПК-2.У.1
40	Приведите пример построения уравнения линейной регрессии для непрерывных случайных величин.	ОПК-2.У.1
41	Запишите и объясните первое неравенство Чебышева.	ОПК-1.3.1
42	Приведите пример применения первого неравенства Чебышева.	ОПК-1.В.1
43	Запишите и объясните второе неравенство Чебышева.	ОПК-1.3.1
44	Приведите пример применения второго неравенства Чебышева.	ОПК-2.У.1
45	Дайте обоснование правилу трех сигм.	ОПК-1.3.1
46	Дайте определение сходимости последовательности случайных величин по вероятности.	ОПК-1.3.1
47	Дайте определение сходимости последовательности случайных величин по распределению.	ОПК-1.3.1
48	Сформулируйте и объясните центральную предельную теорему.	ОПК-1.3.1

49	Сформулируйте и объясните закон больших чисел.	ОПК-1.3.1
50	Сформулируйте и поясните смысл теоремы Бернулли для последовательности независимых испытаний.	ОПК-1.3.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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	В партии деталей 12 стандартных и 3 бракованных. При контроле оказалось, что первые 3 детали стандартные. Найти вероятность того, что следующая деталь будет стандартной. 1) 1/5 2) 1/4 3) 3/4 4) 1/3	ОПК-1.У.1
2	В классе 6 компьютеров, 2 из них сломались. Включили 3 компьютера. Найти вероятность того, что 2 из них окажутся исправными. 1) 1/2 2) 3/5 3) 1/3 4) 2/5	ОПК-1.У.1
3	Стержень длиной 15 см. переломлен на две части. Какова вероятность того, что меньшая часть имеет длину большую, чем 5 см. 1) 1/6 2) 2/3 3) 1/5 4) 1/3	ОПК-1.У.1
4	Формула $P(A+B) = P(A)+P(B)- P(AB)$ применима 1) только для несовместных событий 2) только для совместных событий 3) только для независимых событий 4) для любых событий	ОПК-1.3.1
5	Формула $P(A+B)=P(A)+P(B)$ справедлива, если события А и В 1) независимы	ОПК-1.3.1

	2) несовместны 3) зависимы 4) совместны	
6	Формула $P(AB)=P(A)P(B)$ справедлива, если события А и В 1) независимы 2) несовместны 3) зависимы 4) совместны	ОПК-1.3.1
7	События А и В несовместны, если 1) $P(AB)=P(A)P(B)$ 2) $P(AB)=0$ 3) $P(A B)=P(A)$ 4) $P(B A)=P(B)$	ОПК-1.3.1
8	Известно, что $P(A)=2/3$, $P(B)=3/5$, $P(AB)=7/15$. Чему равна вероятность $P(A+B)$? 1) $4/5$ 2) $2/5$ 3) $1/3$ 4) $11/15$	ОПК-1.В.1
9	События А, В независимы. Известно, что $P(A)=1/3$, $P(B)=1/2$. Чему равна вероятность $P(A+B)$? 1) $5/6$ 2) $2/5$ 3) $3/4$ 4) $2/3$	ОПК-2.У.1
10	Вероятность отказа прибора при одном испытании равна 0,1. Нужно найти вероятность 3-х отказов при 10 испытаниях. Какую формулу следует применить для нахождения этой вероятности? 1) Формулу Пуассона 2) Формулу Бернулли 3) Локальную формулу Лапласа 4) Интегральную формулу Лапласа	ОПК-2.3.1 ОПК-2.В.1
11	Вероятность отказа прибора при одном испытании равна 0,1. Нужно найти вероятность 10-ти отказов при 1000 испытаниях. Какую формулу следует применить для нахождения этой вероятности? 1) Формулу Пуассона 2) Формулу Бернулли 3) Локальную формулу Лапласа 4) Интегральную формулу Лапласа	ОПК-2.3.1 ОПК-2.В.1
12	Вероятность отказа прибора при одном испытании равна 0,1. Нужно найти вероятность события – число отказов от 10 до 20 при 1000 испытаниях. Какую формулу следует применить для нахождения этой вероятности? 1) Формулу Пуассона 2) Формулу Бернулли 3) Локальную формулу Лапласа 4) Интегральную формулу Лапласа	ОПК-2.3.1 ОПК-2.В.1
13	X – случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание, $D(X)$ – ее дисперсия. Чему равно $M(M(X))$? 1) $D(X)$ 2) $M(X)$	ОПК-1.3.1

	3) 0 4) 1	
14	X – случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание, $D(X)$ – ее дисперсия. Чему равно $D(D(X))$? 1) $D(X)$ 2) $M(X)$ 3) 0 4) 1	ОПК-1.3.1
15	X – случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание, $D(X)$ – ее дисперсия. Пусть $M(X)=2$, $M(X^2) =6$. Тогда $D(X)$ равна 1) 10 2) 8 3) 12 4) 2	ОПК-2.У.1
16	X – случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание. Пусть $M(X)=3$. Тогда $M(5X-2)$ равно 1) 15 2) 13 3) 17 4) 10	ОПК-2.У.1
17	X – случайная величина, $D(X)$ – ее дисперсия. Пусть $D(X)=4$. Тогда $D(3X-5)$ равна 1) 31 2) 36 3) 12 4) 7	ОПК-2.У.1
18	Случайная величина X имеет биномиальное распределение с параметрами $n=15$, $p=0,3$. Дисперсия X равна 1) 4,5 2) 10,5 3) 15,3 4) 3,15	ОПК-1.В.1
19	Случайная величина X распределена по закону Пуассона с параметром λ . Отношение дисперсии этой случайной величины к ее математическому ожиданию равно: 1) $1/\lambda$ 2) 1 3) λ 4) λ^2	ОПК-1.3.1
20	Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[0,10]$. Вероятность $P(1 < X < 6)$ равна 1) $1/3$ 2) $2/5$ 3) $3/4$ 4) $1/2$	ОПК-1.У.1
21	Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[1,5]$. Ее дисперсия равна 1) $4/3$ 2) 2 3) $3/4$ 4) 3	ОПК-1.В.1
22	Случайная величина X распределена по нормальному закону с	ОПК-1.У.1

	<p>параметрами $M(X)=1$, $\sigma(X)=2$. $\Phi_0(t)$ – функция Лапласа. Тогда вероятность $P(X-1 <t)$ равна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\Phi_0(t/2)$ 2) $2\Phi_0(t/2)$ 3) $\Phi_0(t)$ 4) $2\Phi_0(t)$ 	
23	<p>Случайная величина X распределена по показательному закону с параметром $\lambda=3$. Ее дисперсия равна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $1/9$ 2) $1/3$ 3) $2/3$ 4) $2/9$ 	ОПК-1.В.1
24	<p>Из независимости случайных величин X и Y следует, что</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $M(XY)=0$ 2) $M(XY)=M(X)M(Y)$ 3) $D(XY)=1$ 4) $D(XY)=0$ 	ОПК-1.3.1
25	<p>Из независимости случайных величин X и Y следует, что</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $D(X+Y)=D(X)+D(Y)$ 2) $M(XY)=0$ 3) $D(XY)=1$ 4) $D(XY)=0$ 	ОПК-1.3.1
26	<p>X и Y независимые случайные величины, их дисперсии равны 2 и 3 соответственно. Дисперсия случайной величины $Z=3X-2Y$ равна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 10 2) 15 3) 13 4) 30 	ОПК-1.У.1
27	<p>Какие значения может принимать коэффициент корреляции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\{-1;0;1\}$ 2) $[-1,1]$ 3) $[0,1]$ 4) $[-1,0]$ 	ОПК-1.3.1
28	<p>Если случайные величины X и Y независимы, чему равен их коэффициент корреляции?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 0 2) 1 3) -1 4) $1/2$ 	ОПК-1.3.1
29	<p>X и Y случайные величины, $Y=3-2X$. Их коэффициент корреляции равен</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1 2) -1 3) 2 4) -2 	ОПК-1.В.1
30	<p>Правило трех сигм задается неравенством</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $P(X-M(X) >3\sigma(X)) <8/9$ 2) $P(X-M(X) >3\sigma(X)) \geq 8/9$ 3) $P(X-M(X) <3\sigma(X)) <8/9$ 4) $P(X-M(X) <3\sigma(X)) \geq 8/9$ 	ОПК-2.3.1

№ 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, выберите 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																
2	<p>Тип 2) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</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>	ОПК-1																
3	<p>Тип 3) Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной 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 border="0" style="width: 100%;"> <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																		
4	<p>Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p><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> <p>a. Найти корреляционный момент X и Y b. Найти индивидуальные законы распределения случайных величин X и Y c. Найти дисперсии X и Y d. Найти математические ожидания X и Y e. Найти математическое ожидание произведения X и Y.</p> <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></tr> </table>						ОПК-1											

5	<p>Тип 5) Задание открытого типа с развернутым ответом. <i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</i> С какими вероятностями связана формула Байеса и из каких соотношений она выводится.</p>	ОПК-1																
1	<p>Тип 1) Задание комбинированного типа с выбором одного ответа из предложенных. <i>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i> Условная вероятность события А при условии события В определяется следующей формулой:</p> <p>f. $P(A B) = \frac{P(A)}{P(B)}$.</p> <p>g. $P(A B) = \frac{P(AB)}{P(A)}$.</p> <p>h. $P(A B) = \frac{P(AB)}{P(B)}$.</p> <p>i. $P(A B) = \frac{P(B A)}{P(B)}$.</p>	ОПК-2																
2	<p>Тип 2) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных. <i>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</i> Задана таблица дискретного распределения случайной величины X. Какие из вариантов возможны?</p> <table border="1" data-bbox="389 1249 1046 1326"> <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. $p_5=0.13, p_6=0.13$.</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>Тип 3) Задание закрытого типа на установление соответствия <i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</i> Установите соответствие между законом распределения случайной величины X и плотностью распределения $f(x)$.</p> <table data-bbox="389 1881 1241 2128"> <tr> <td>a.</td> <td>Показательное распределение</td> <td>1.</td> <td>$f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$</td> </tr> <tr> <td>b.</td> <td>Равномерное распределение</td> <td>2.</td> <td>$f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$</td> </tr> <tr> <td>c.</td> <td>Гамма-распределение</td> <td>3.</td> <td>$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right) e^{-x/2}, x \geq 0$</td> </tr> <tr> <td>d.</td> <td>Нормальное распределение</td> <td>4.</td> <td>$f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$</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.	$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right) e^{-x/2}, x \geq 0$	d.	Нормальное распределение	4.	$f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$	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.	$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right) e^{-x/2}, x \geq 0$															
d.	Нормальное распределение	4.	$f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$															

a	
---	--

	b					
	c					
	d					
4	Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо При нахождении вероятности события по формуле классической вероятности следует выполнить следующие действия: 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 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>					ОПК-2
5	Тип 5) Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ 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

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 (Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если 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:

- Комплект слайдов по теме 1;
- Комплект слайдов по теме 2;
- Комплект слайдов по теме 3;
- Комплект слайдов по теме 4;
- Комплект слайдов по теме 5;
- Комплект слайдов по теме 6

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

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если 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

На практических занятиях обучающиеся решают задачи по темам, указанным в п. 4.3.

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

Учебным планом не предусмотрено.

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

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).

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 виде устного опроса обучающихся и в виде письменных работ. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации. В случае неудовлетворительных результатов текущего контроля обучающийся может быть не аттестован.

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».

Экзамен проводится в письменном виде. Экзаменационный билет содержит два вопроса по теории и задачу.

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