

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.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«22» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код направления подготовки/ специальности	12.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Оптотехника
Наименование направленности	Опτικο-электронные приборы и комплексы
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

<u>доц., к.ф.-м.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	<u> 21.06.2024</u> (подпись, дата)	<u>М. Г. Жучкова</u> (инициалы, фамилия)
--	--	---

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«21» июня 2024 г, протокол № 12/23-24

Заведующий кафедрой № 2

<u>д.ф.-м.н., проф.</u> (уч. степень, звание)	<u> 21.06.2024</u> (подпись, дата)	<u>В.Г. Фарафонов</u> (инициалы, фамилия)
--	--	--

Заместитель директора института №2 по методической работе

<u>доц., к.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	<u> 21.06.2024</u> (подпись, дата)	<u>Н. В. Марковская</u> (инициалы, фамилия)
---	--	--

Аннотация

Дисциплина «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.02 «Оптотехника» направленности «Оптико-электронные приборы и комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач».

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией вероятностей и математической статистикой, включая случайные события, случайные числа, точечные и интервальные оценки, проверку гипотез.

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 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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы естествознания, основные физические и математические законы ОПК-1.У.1 уметь использовать естественнонаучные и общинженерные знания при решении практических задач, связанных с проектированием и конструированием, технологиями производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

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 других дисциплин:

– «Цифровая обработка сигналов»,

– «Радиотехнические цепи и сигналы».

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	
		№2	№3
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	2/ 72	3/ 108
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	102	51	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36		36
Самостоятельная работа, всего (час)	42	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет, Экз.	Зачет	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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
1. Основные понятия теории вероятностей	4	4			3
2. Случайные события	4	10			8
3. Случайные величины	9	20			10
Итого в семестре:	17	34			21
Семестр 3					
4. Основные понятия математической статистики	4	4			3
5. Точечные и интервальные оценки параметров распределений	4	10			8
6. Проверка статистических гипотез	9	20			10
Итого в семестре:	17	34			21

Итого	34	68	0	0	42

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. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные распределения непрерывных случайных величин: равномерное, нормальное, экспоненциальное. Системы случайных величин. Двумерные дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики двумерных случайных величин. Коэффициент корреляции. Линейная регрессия. 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	Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы построения выборок. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
5	Точечные оценки параметров распределений. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.

	Точечные оценки средней и дисперсии. Метод моментов. Метод правдоподобия. Интервальные оценки параметров распределений. Понятие доверительного интервала. Доверительный интервал для оценки математического ожидания. Доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения.
6	Проверка гипотез. Понятие и виды статистических гипотез. Статистический критерий. Критическая область. Сравнение средних и дисперсий генеральных совокупностей. Проверка гипотез о распределении генеральной совокупности.

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 2					
1	Основные понятия теории вероятностей	Решение задач	4		1
2	Случайные события	Решение задач	10		2
3	Случайные величины	Решение задач	20		3
Семестр 3					
4	Основные понятия математической статистики	Решение задач	4		4
5	Точечные и интервальные оценки параметров распределений	Решение задач	10		5
6	Проверка статистических гипотез	Решение задач	20		6
Всего			68		

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 2, час	Семестр 3, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	16	8	8
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	3	3
Домашнее задание (ДЗ)	14	7	7
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	3	3
Всего:	42	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.

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)
Электронный ресурс	Устимов, Владимир Иванович. Основы корреляционного и регрессионного анализа: учебное пособие / В. И. Устимов, В. Г. Фарафонов; С.-Петербург. гос. ун-т	-

	аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2015. - 34 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	165
519.1/.2 Ф24	Фарафонов, Виктор Георгиевич (проф.). Основы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. Ч. 2. [Математическая статистика] / В. Г. Фарафонов, В. Б. Ильин ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 79 с.	67
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/537455	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, 2024. — 321 с.	-
https://urait.ru/bcode/534641	Попов, А. М. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 179 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
http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm	Электронный учебник по статистике

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
	MS Windows, MS Office

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	
2	Аудитория для практических занятий	

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.
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«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
1	Опишите способ задания закона распределения системы двух дискретных случайных величин.	УК-1.3.1
2	Назовите функции, описывающие двумерную непрерывную случайную величину.	УК-1.3.1
3	Назовите определения ковариации и коэффициента корреляции двух случайных величин.	УК-1.3.1
4	Приведите пример нахождения коэффициента корреляции двумерной дискретной случайной величины.	УК-1.У.3
5	Приведите пример нахождения коэффициента корреляции двумерной непрерывной случайной величины.	УК-1.У.3

6	Назовите, как выглядит плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины с нормальным распределением.	УК-1.3.1
7	Назовите, что понимается под линейной регрессией двух зависимых случайных величин.	ОПК-1.3.1
8	Назовите, как можно найти коэффициенты линейной регрессии двух зависимых случайных величин.	УК-1.3.2
9	Приведите пример построения уравнения линейной регрессии для дискретных случайных величин.	УК-1.3.2
10	Приведите пример построения уравнения линейной регрессии для непрерывных случайных величин.	УК-1.3.2
11	Запишите и объясните первое неравенство Чебышева.	УК-1.3.1
12	Приведите пример применения первого неравенства Чебышева.	УК-1.3.2
13	Запишите и объясните второе неравенство Чебышева.	УК-1.3.1
14	Приведите пример применения второго неравенства Чебышева.	УК-1.3.2
15	Дайте обоснование правилу трех сигм.	УК-1.У.3
16	Дайте определение сходимости последовательности случайных величин по вероятности.	ОПК-1.3.1
17	Дайте определение сходимости последовательности случайных величин по распределению.	УК-1.3.1
18	Сформулируйте и объясните центральную предельную теорему.	УК-1.3.1
19	Сформулируйте и объясните закон больших чисел.	ОПК-1.3.1
20	Сформулируйте и поясните смысл теоремы Бернулли для последовательности независимых испытаний.	УК-1.3.1
21	Назовите основные задачи математической статистики.	УК-1.3.1
22	Назовите, что понимается под генеральной совокупностью.	УК-1.3.1
23	Перечислите способы построения выборок.	УК-1.У.3
24	Опишите алгоритм построения эмпирической функции распределения.	ОПК-1.У.1
25	Назовите определение полигона частот.	УК-1.3.1
26	Назовите определение несмещенной оценки.	УК-1.3.1
27	Назовите определение эффективной оценки.	УК-1.3.1
28	Назовите определение состоятельной оценки.	УК-1.3.1
29	Назовите, как рассчитывается выборочная средняя.	ОПК-1.У.1
30	Приведите формулу для выборочной дисперсии.	ОПК-1.У.1
31	Назовите, в чем отличие точечной и интервальной оценки.	УК-1.У.3
32	Назовите, что понимается под доверительным интервалом.	УК-1.3.1
33	Назовите, как строится доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения.	УК-1.У.3
34	Назовите, как строится доверительный интервал для среднего квадратического отклонения нормального распределения.	УК-1.У.3
35	Назовите, как можно оценить вероятность биномиального распределения.	УК-1.У.3

36	Назовите, в чем заключается метод моментов для точечной оценки параметров распределения.	УК-1.У.3
37	Опишите метод наибольшего правдоподобия построения точечных оценок.	УК-1.У.3
38	Назовите виды статистических гипотез.	УК-1.3.1
39	Опишите принцип проверки статистической гипотезы.	УК-1.3.1
40	Назовите определение распределения Фишера.	УК-1.3.1
41	Опишите процедуру проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей.	УК-1.У.3
42	Назовите, как строится распределение χ^2 .	УК-1.У.3
43	Опишите процедуру проверки гипотезы о равенстве двух средних нормальных генеральных совокупностей.	УК-1.3.2
44	Назовите критерии проверки гипотезы о нормальности распределения генеральной совокупности.	УК-1.У.3
45	Назовите определение критерия согласия Пирсона.	УК-1.3.2

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Назовите классическое определение вероятности.	ОПК-1.3.1
2	Приведите пример решения задачи на классическое определение вероятности	УК-1.У.3
3	Назовите геометрическое определение вероятности.	ОПК-1.3.1
4	Приведите пример решения задачи на геометрическое определение вероятности.	УК-1.3.1
5	Назовите, что понимается под суммой и произведением событий.	УК-1.3.2
6	Приведите основные формулы алгебры событий.	ОПК-1.3.1
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-1.3.1
10	Приведите пример применения формулы полной вероятности.	УК-1.3.2
11	Запишите и объясните формулу Байеса.	ОПК-1.3.1
12	Приведите пример применения формулы Байеса.	ОПК-1.У.1
13	Запишите и объясните формулу Бернулли.	ОПК-1.3.1
14	Приведите пример применения формулы Бернулли.	ОПК-1.У.1
15	Сформулируйте локальную теорему Лапласа.	УК-1.3.1
16	Сформулируйте интегральную теорему Лапласа.	УК-1.3.1
17	Назовите, как можно задать дискретную случайную величину.	ОПК-1.У.1
18	Назовите, как вычисляются математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Приведите пример.	ОПК-1.У.1
19	Перечислите свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины.	ОПК-1.3.1
20	Охарактеризуйте биномиальное распределение дискретной случайной величины.	УК-1.3.1

21	Назовите, для решения каких задач можно применить биномиальное распределение дискретной случайной величины. Приведите пример.	УК-1.У.3
22	Назовите, в чем заключается распределение Пуассона дискретной случайной величины.	ОПК-1.3.1
23	Опишите геометрическое распределение дискретной случайной величины.	УК-1.3.1
24	Назовите, при решении каких задач применяется гипергеометрическое распределение дискретной случайной величины. Приведите пример.	УК-1.У.3
25	Назовите определение функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины.	ОПК-1.3.1
26	Назовите, как вычисляются математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Приведите пример.	УК-1.3.2
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.	УК-1.3.2
30	Запишите плотность распределения и функцию распределения непрерывной случайной величины с экспоненциальным распределением.	УК-1.3.1

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	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>В партии деталей 12 стандартных и 3 бракованных. При контроле оказалось, что первые 3 детали стандартные. Найти вероятность того, что следующая деталь будет стандартной.</p> <p>1) 1/5 2) 1/4 3) 3/4 4) 1/3</p>	УК-1
2	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p>	УК-1

	<p>В классе 6 компьютеров, 2 из них сломались. Включили 3 компьютера. Найти вероятность того, что 2 из них окажутся исправными.</p> <p>1) 1/2 2) 3/5 3) 1/3 4) 2/5</p>	
3	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i> Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Стержень длиной 15 сантиметров переломлен на две части. Найдите вероятность того, что меньшая часть имеет длину большую, чем 5 сантиметров?</p> <p>1) 1/6 2) 2/3 3) 1/5 4) 1/3</p>	УК-1
4	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i> Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Формула $P(A+B) = P(A)+P(B)- P(AB)$ применима</p> <p>1) только для несовместных событий 2) только для совместных событий 3) только для независимых событий 4) для любых событий</p>	УК-1
5	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i> Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Формула $P(A+B)=P(A)+P(B)$ справедлива, если события А и В</p> <p>1) независимы 2) несовместны 3) зависимы 4) совместны</p>	УК-1
6	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i> Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Формула $P(AB)=P(A)P(B)$ справедлива, если события А и В</p> <p>1) независимы 2) несовместны 3) зависимы 4) совместны</p>	УК-1
7	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i> Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. События А и В несовместны, если</p> <p>1) $P(AB)=P(A)P(B)$ 2) $P(AB)=0$ 3) $P(A B)=P(A)$ 4) $P(B A)=P(B)$</p>	УК-1
8	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i> Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Известно, что $P(A)=2/3$, $P(B)=3/5$, $P(AB)=7/15$. Чему равна вероятность $P(A+B)$?</p> <p>1) 4/5 2) 2/5 3) 1/3 4) 11/15</p>	УК-1

9	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. События А, В независимы. Известно, что $P(A)=1/3$, $P(B)=1/2$. Чему равна вероятность $P(A+B)$?</p> <p>1) $5/6$ 2) $2/5$ 3) $3/4$ 4) $2/3$</p>	УК-1
10	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. 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?</p> <p>1) Формулу Пуассона 2) Формулу Бернулли 3) Локальную формулу Лапласа 4) Интегральную формулу Лапласа</p>	ОПК-1
11	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. 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?</p> <p>1) Формулу Пуассона 2) Формулу Бернулли 3) Локальную формулу Лапласа 4) Интегральную формулу Лапласа</p>	ОПК-1
12	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. 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?</p> <p>1) Формулу Пуассона 2) Формулу Бернулли 3) Локальную формулу Лапласа 4) Интегральную формулу Лапласа</p>	УК-1
13	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. X – случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание, $D(X)$ – ее дисперсия. Чему равно $M(M(X))$?</p> <p>1) $D(X)$ 2) $M(X)$ 3) 0 4) 1</p>	УК-1
14	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ. X – случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание, $D(X)$ – ее дисперсия. Чему равно $D(D(X))$?</p> <p>1) $D(X)$ 2) $M(X)$ 3) 0 4) 1</p>	УК-1

15	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>X – случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание, $D(X)$ – ее дисперсия. Пусть $M(X)=2$, $M(X^2)=6$. Тогда $D(X)$ равна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 10 2) 8 3) 12 4) 2 	УК-1
16	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>X – случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание. Пусть $M(X)=3$. Тогда $M(5X-2)$ равно</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 15 2) 13 3) 17 4) 10 	УК-1
17	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>X – случайная величина, $D(X)$ – ее дисперсия. Пусть $D(X)=4$. Тогда $D(3X-5)$ равна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 31 2) 36 3) 12 4) 7 	УК-1
18	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Случайная величина X имеет биномиальное распределение с параметрами $n=15$, $p=0,3$. Дисперсия X равна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 4,5 2) 10,5 3) 15,3 4) 3,15 	УК-1
19	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Случайная величина X распределена по закону Пуассона с параметром λ. Отношение дисперсии этой случайной величины к ее математическому ожиданию равно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $1/\lambda$ 2) 1 3) λ 4) λ^2 	УК-1
20	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[0,10]$. Вероятность $P(1 < X < 6)$ равна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $1/3$ 2) $2/5$ 3) $3/4$ 4) $1/2$ 	УК-1
21	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p>	УК-1

	<p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[1,5]$. Ее дисперсия равна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $4/3$ 2) 2 3) $3/4$ 4) 3 	
22	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Случайная величина X распределена по нормальному закону с 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) $2\Phi_0(t)$ 	УК-1
23	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <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) $2/9$ 	УК-1
24	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <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) $D(XY)=0$ 	УК-1
25	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <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) $D(XY)=0$ 	УК-1
26	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <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 	УК-1
27	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какие значения может принимать коэффициент корреляции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\{-1;0;1\}$ 2) $[-1,1]$ 	УК-1

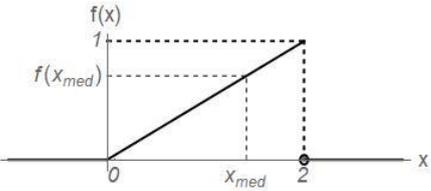
	3) [0,1] 4) [-1,0]	
28	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Если случайные величины X и Y независимы, чему равен их коэффициент корреляции?</p> <p>1) 0 2) 1 3) -1 4) $\frac{1}{2}$</p>	УК-1
29	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>X и Y случайные величины, $Y=3-2X$. Их коэффициент корреляции равен</p> <p>1) 1 2) -1 3) 2 4) -2</p>	УК-1
30	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Правило трех сигм задается формулой</p> <p>1) $P(X-M(X) >3\sigma(X)) < 0.9973$ 2) $P(X-M(X) >3\sigma(X)) \geq 0.9973$ 3) $P(X-M(X) <3\sigma(X)) = 0.9973$ 4) $P(X-M(X) <3\sigma(X)) \geq 0.9973$</p>	ОПК-1
31	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Продолжите фразу: “Вариационным рядом называется...”</p> <p>1) таблица значений случайной величины и их частота; 2) последовательность значений случайной величины без повторений; 3) неубывающая последовательность полученных значений случайной величины; 4) наблюдаемые значения случайной величины.</p>	ОПК-1
32	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Эмпирическая функция распределения</p> <p>1) не убывает 2) не возрастает 3) является периодической 4) не зависит от выборки</p>	УК-1
33	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Оценка параметра распределения называется несмещенной, если</p> <p>1) если она имеет наименьшую возможную дисперсию при заданном объеме выборки 2) при увеличении объема выборки эта оценка стремится по вероятности к оцениваемому параметру 3) математическое ожидание этой оценки равно оцениваемому параметру 4) дисперсия этой оценки стремится к нулю при увеличении объема выборки</p>	ОПК-1
34	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p>	ОПК-1

	<p>Оценка параметра распределения называется состоятельной, если</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) если она имеет наименьшую возможную дисперсию при заданном объеме выборки 2) при увеличении объема выборки эта оценка стремится по вероятности к оцениваемому параметру 3) математическое ожидание этой оценки равно оцениваемому параметру 4) дисперсия этой оценки стремится к нулю при увеличении объема выборки 									
35	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>По выборке $\{2;-1;3;1;3\}$ найти точечную оценку математического ожидания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 0,3 2) 1,6 3) 0,6 4) 1,3 	ОПК-1								
36	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>По выборке $\{4;1;3;3;4\}$ найти несмещенную оценку дисперсии</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1,2 2) 2,5 3) 1,5 4) 0,3 	ОПК-1								
37	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>При проверке статистических гипотез ошибка первого рода состоит в том, что</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) будет принята конкурирующая гипотеза 2) будет отвергнута конкурирующая гипотеза 3) будет принята неправильная гипотеза 4) будет отвергнута правильная гипотеза 	УК-1								
38	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>При проверке статистических гипотез ошибка второго рода состоит в том, что</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) будет принята конкурирующая гипотеза 2) будет отвергнута конкурирующая гипотеза 3) будет принята неправильная гипотеза 4) будет отвергнута правильная гипотеза 	УК-1								
39	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответов из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: отметьте несколько вариантов ответов, которые Вы считаете правильными ответами на заданный вопрос.</p> <p>Выберите функцию, которая не может быть функцией распределения непрерывной случайной величины</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">A</th> <th style="width: 25%;">B</th> <th style="width: 25%;">C</th> <th style="width: 25%;">D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$F(x)=e^x$</td> <td>$F(x)=(1+\text{th}(x))/2$</td> <td>$F(x)=\begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1, & x \geq 0 \end{cases}$</td> <td>$F(x)=\text{const}$</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	C	D	$F(x)=e^x$	$F(x)=(1+\text{th}(x))/2$	$F(x)=\begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1, & x \geq 0 \end{cases}$	$F(x)=\text{const}$	УК -1
A	B	C	D							
$F(x)=e^x$	$F(x)=(1+\text{th}(x))/2$	$F(x)=\begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1, & x \geq 0 \end{cases}$	$F(x)=\text{const}$							
40	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответов из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: отметьте несколько вариантов ответов, которые Вы считаете правильными ответами на заданный вопрос.</p>	ОПК-1								

	<p>A_1, A_2 и A_3 – это произвольные наблюдаемые в эксперименте случайные события. Запишите выражение для случайного события: “Наступило хотя бы одно из событий A_1, A_2, A_3”.</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>$A_1+A_2+A_3$</td> <td>$\Omega-\bar{A}_1\cdot\bar{A}_2\cdot\bar{A}_3$</td> <td>$A_1\cdot A_2\cdot A_3$</td> <td>$\bar{A}_1+\bar{A}_2+\bar{A}_3$</td> </tr> </table> <p>Примечание: Ω – это достоверное событие.</p>	A	B	C	D	$A_1+A_2+A_3$	$\Omega-\bar{A}_1\cdot\bar{A}_2\cdot\bar{A}_3$	$A_1\cdot A_2\cdot A_3$	$\bar{A}_1+\bar{A}_2+\bar{A}_3$																											
A	B	C	D																																	
$A_1+A_2+A_3$	$\Omega-\bar{A}_1\cdot\bar{A}_2\cdot\bar{A}_3$	$A_1\cdot A_2\cdot A_3$	$\bar{A}_1+\bar{A}_2+\bar{A}_3$																																	
41	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответов из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</i> Инструкция: отметьте несколько вариантов ответов, которые Вы считаете правильными ответами на заданный вопрос. Баскетболист бросает мяч в корзину до первого попадания. Выбрать событие, вероятность которого равна $1/16$.</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>Попадание при четвертом броске</td> <td>Попадание до пятого броска</td> <td>Попадание после четвертого броска</td> <td>Попадание на четном броске</td> </tr> </table>	A	B	C	D	Попадание при четвертом броске	Попадание до пятого броска	Попадание после четвертого броска	Попадание на четном броске	УК-1																										
A	B	C	D																																	
Попадание при четвертом броске	Попадание до пятого броска	Попадание после четвертого броска	Попадание на четном броске																																	
42	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответов из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</i> Инструкция: отметьте несколько вариантов ответов, которые Вы считаете правильными ответами на заданный вопрос. Орудие стреляет по цели, делая три выстрела. Вероятность попадания в цель при первом выстреле равна 0.8, при втором – 0.6, при третьем – 0.7. Случайная величина X – число попаданий при трех выстрелах. Выберите числовую характеристику случайной величины X, равную 2.</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>Математическое ожидание</td> <td>Дисперсия</td> <td>Мода</td> <td>Медиана</td> </tr> </table>	A	B	C	D	Математическое ожидание	Дисперсия	Мода	Медиана	УК-1																										
A	B	C	D																																	
Математическое ожидание	Дисперсия	Мода	Медиана																																	
43	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i> Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. Пусть A, B, C – три произвольных события. Найдите выражения для событий, состоящих в том, что из A, B, C:</p> <p>а) произошло только A; б) произошло A и B, но C не произошло; в) все три события произошли; г) произошло два и только два события; д) произошло одно и только одно событие.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Событие</th> <th></th> <th>Выражение для события</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а</td> <td>Произошло только A</td> <td>1</td> <td>ABC;</td> </tr> <tr> <td>б</td> <td>Произошло A и B, но C не произошло</td> <td>2</td> <td>$A\bar{B}\bar{C}$;</td> </tr> <tr> <td>в</td> <td>Все три события произошли</td> <td>3</td> <td>ABC;</td> </tr> <tr> <td>г</td> <td>Произошло два и только два события</td> <td>4</td> <td>$A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$;</td> </tr> <tr> <td>д</td> <td>Произошло одно и только одно событие</td> <td>5</td> <td>$A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table border="1"> <tr> <td>а</td> <td>б</td> <td>в</td> <td>г</td> <td>д</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Событие		Выражение для события	а	Произошло только A	1	ABC ;	б	Произошло A и B , но C не произошло	2	$A\bar{B}\bar{C}$;	в	Все три события произошли	3	ABC ;	г	Произошло два и только два события	4	$A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$;	д	Произошло одно и только одно событие	5	$A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$.	а	б	в	г	д						ОПК-1
	Событие		Выражение для события																																	
а	Произошло только A	1	ABC ;																																	
б	Произошло A и B , но C не произошло	2	$A\bar{B}\bar{C}$;																																	
в	Все три события произошли	3	ABC ;																																	
г	Произошло два и только два события	4	$A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$;																																	
д	Произошло одно и только одно событие	5	$A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$.																																	
а	б	в	г	д																																
44	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i> Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. По мишени производится три выстрела. Пусть событие A_1 – все три промаха, а событие A_2 – не больше двух попаданий. Определите, каким событиям левого столбца равносильны события в правом столбце.</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>A_1+A_2</td> <td>1</td> <td>$\Omega-A_1$</td> </tr> </table>	A	A_1+A_2	1	$\Omega-A_1$	УК-1																														
A	A_1+A_2	1	$\Omega-A_1$																																	

	B	$A_1 \cdot A_2$	2	\emptyset																													
	C	\bar{A}_1	3	A_2																													
	D	$A_1 \cdot \bar{A}_2$	4	A_1																													
	Примечание: Ω – это достоверное событие, \emptyset – невозможное событие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.																																
45	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i> Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. Производится наблюдение за группой, состоящей из четырех однородных объектов. Каждый из них за время наблюдения может быть обнаружен с вероятностью p или не обнаружен с вероятностью $q=1-p$. Найдите вероятности событий</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Событие</th> <th></th> <th>Вероятность события</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Обнаружен хотя бы один объект</td> <td>1</td> <td>$4pq^3$</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Обнаружен ровно один объект</td> <td>2</td> <td>p^4</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Обнаружены все объекты</td> <td>3</td> <td>q^4</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Не обнаружен ни один объект</td> <td>4</td> <td>$1-q^4$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Событие		Вероятность события	A	Обнаружен хотя бы один объект	1	$4pq^3$	B	Обнаружен ровно один объект	2	p^4	C	Обнаружены все объекты	3	q^4	D	Не обнаружен ни один объект	4	$1-q^4$	A	B	C	D					УК-1
	Событие		Вероятность события																														
A	Обнаружен хотя бы один объект	1	$4pq^3$																														
B	Обнаружен ровно один объект	2	p^4																														
C	Обнаружены все объекты	3	q^4																														
D	Не обнаружен ни один объект	4	$1-q^4$																														
A	B	C	D																														
46	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i> Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)$. Выберите формулы, определяющие ее числовые характеристики.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Числовая характеристика</th> <th></th> <th>Формула</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Математическое ожидание</td> <td>1</td> <td>$P(X \leq x_{\text{med}}) = P(X \geq x_{\text{med}}) = 0.5$</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Дисперсия</td> <td>2</td> <td>$\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Среднеквадратическое отклонение</td> <td>3</td> <td>$\sqrt{D[X]}$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Медиана</td> <td>4</td> <td>$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot f(x) dx - M[X]^2$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Числовая характеристика		Формула	A	Математическое ожидание	1	$P(X \leq x_{\text{med}}) = P(X \geq x_{\text{med}}) = 0.5$	B	Дисперсия	2	$\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$	C	Среднеквадратическое отклонение	3	$\sqrt{D[X]}$	D	Медиана	4	$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot f(x) dx - M[X]^2$	A	B	C	D					УК-1
	Числовая характеристика		Формула																														
A	Математическое ожидание	1	$P(X \leq x_{\text{med}}) = P(X \geq x_{\text{med}}) = 0.5$																														
B	Дисперсия	2	$\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$																														
C	Среднеквадратическое отклонение	3	$\sqrt{D[X]}$																														
D	Медиана	4	$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot f(x) dx - M[X]^2$																														
A	B	C	D																														
47	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i> Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. Непрерывная случайная величина X распределена указанным образом. Выберите формулу для плотности распределения X.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Распределение X</th> <th></th> <th>Плотность распределения X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Равномерное на $[a; b]$</td> <td>1</td> <td>$f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Показательное</td> <td>2</td> <td>$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Распределение Коши</td> <td>3</td> <td>$f(x) = \begin{cases} 1/(b-a), & x \in (a; b] \\ 0, & x \notin (a; b] \end{cases}$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Нормальное распределение</td> <td>4</td> <td>$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Распределение X		Плотность распределения X	A	Равномерное на $[a; b]$	1	$f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$	B	Показательное	2	$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$	C	Распределение Коши	3	$f(x) = \begin{cases} 1/(b-a), & x \in (a; b] \\ 0, & x \notin (a; b] \end{cases}$	D	Нормальное распределение	4	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$	A	B	C	D					ОПК-1
	Распределение X		Плотность распределения X																														
A	Равномерное на $[a; b]$	1	$f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$																														
B	Показательное	2	$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$																														
C	Распределение Коши	3	$f(x) = \begin{cases} 1/(b-a), & x \in (a; b] \\ 0, & x \notin (a; b] \end{cases}$																														
D	Нормальное распределение	4	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \end{cases}$																														
A	B	C	D																														
48	<p><i>Задание закрытого типа на установление последовательности.</i> Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p>				ОПК-1																												

	<p>10% всех деталей в партии, выпущенной предприятием, являются нестандартными. Наудачу для контроля отобраны 4 детали. Расположите события в порядке возрастания их вероятности.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> <th>Д</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Все детали стандартные</td> <td>Одна деталь нестандартная</td> <td>Две детали нестандартные</td> <td>Все детали нестандартные</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	В	С	Д	Все детали стандартные	Одна деталь нестандартная	Две детали нестандартные	Все детали нестандартные					
А	В	С	Д											
Все детали стандартные	Одна деталь нестандартная	Две детали нестандартные	Все детали нестандартные											
49	<p><i>Задание закрытого типа на установление последовательности.</i> Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. В первой урне 8 белых и 2 черных шара. Во второй урне 4 белых и 14 черных шаров. Из каждой урны взяли по одному шару, а затем оставшиеся ссыпали в третью пустую урну. Расположите события в порядке возрастания их вероятности.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> <th>Д</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Оба вынутых шара белые</td> <td>Оба вынутых шара черные</td> <td>Вынутые шары разных цветов</td> <td>Взятый из третьей урны шар белый</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	В	С	Д	Оба вынутых шара белые	Оба вынутых шара черные	Вынутые шары разных цветов	Взятый из третьей урны шар белый					УК-1
А	В	С	Д											
Оба вынутых шара белые	Оба вынутых шара черные	Вынутые шары разных цветов	Взятый из третьей урны шар белый											
50	<p><i>Задание закрытого типа на установление последовательности.</i> Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Игральная кость бросается до первого появления шести очков. Случайная величина X – число произведенных бросков. Расположите ее числовые характеристики в порядке возрастания их величины.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> <th>Д</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Математическое ожидание</td> <td>Дисперсия</td> <td>Среднеквадратическое отклонение</td> <td>Мода</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	В	С	Д	Математическое ожидание	Дисперсия	Среднеквадратическое отклонение	Мода					УК-1
А	В	С	Д											
Математическое ожидание	Дисперсия	Среднеквадратическое отклонение	Мода											
51	<p><i>Задание закрытого типа на установление последовательности.</i> Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Среднее число заказов такси, поступающих на диспетчерский пункт в одну минуту, равно трем. Расположите события в порядке возрастания их вероятности.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> <th>Д</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>За 2 минуты поступило 3 вызова</td> <td>За 2 минуты поступило 2 вызова</td> <td>За 2 минуты поступил 1 вызов</td> <td>За 2 минуты не поступило ни одного вызова</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	В	С	Д	За 2 минуты поступило 3 вызова	За 2 минуты поступило 2 вызова	За 2 минуты поступил 1 вызов	За 2 минуты не поступило ни одного вызова					УК-1
А	В	С	Д											
За 2 минуты поступило 3 вызова	За 2 минуты поступило 2 вызова	За 2 минуты поступил 1 вызов	За 2 минуты не поступило ни одного вызова											
52	<p><i>Задание открытого типа с развернутым ответом.</i> Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения</p> $F_X(x) = \begin{cases} 1 - e^{-x}, & x \geq 0, \\ 0, & x < 0. \end{cases}$ <p>Найдите функцию распределения случайной величины Z, если $Z=X^2$.</p>	ОПК-1												
53	<p><i>Задание открытого типа с развернутым ответом.</i> Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Найдите функцию распределения двумерного случайного вектора $(X, Y)^T$, если известна плотность его совместного распределения</p>	УК-1												

	$f(x,y) = \frac{1}{\pi^2(1+x^2)(1+y^2)}$	
54	<p><i>Задание открытого типа с развернутым ответом.</i> Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Случайная величина X принимает все целые значения от 0 до 9 с равными вероятностями, то есть</p> $P(X=k)=0.1, k=0,1,2,\dots,9$ <p>Составить ряд распределения случайной величины</p> $Z=(X-5)^2.$	ОПК-1
55	<p><i>Задание открытого типа с развернутым ответом.</i> Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>График плотности $f(x)$ распределения непрерывной случайной величины X показан на рисунке.</p>  <p>Найдите медиану случайной величины X.</p>	УК-1

Примечание: система оценивания тестовых заданий

Оценка тестовых заданий балльная шкала	Характеристика заданий
<p>Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.</p>	<p>1 тип</p> <p>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.</p> <p>Задание с выбором одного верного ответа из четырех предложенных считается верным, если правильно указана цифра.</p>
<p>Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует 0 баллов.</p>	<p>2 тип</p> <p>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.</p> <p>Задание с выбором нескольких верных ответов из четырех предложенных считается верным, если правильно указаны цифры.</p>
<p>Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.</p>	<p>3 тип</p> <p>Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца).</p>

Оценка тестовых заданий балльная шкала	Характеристика заданий
Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.	4 тип Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.
Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка или неточность, ответ правильный, но неполный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки, ответ неправильный или ответ отсутствует – 0 баллов.	5 тип Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.

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 (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:

- лекции согласно разделам (табл. 3) и темам (табл. 4).

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

Темы и формы практических занятий указаны в табл. 5

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.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в табл. 18.

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 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