

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Э.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

Т. Н. Елина

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«06» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

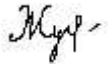
«Теория вероятностей»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность
Наименование направленности/ специализации	Безопасность компьютерных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины


Программу составила

<u>доц., к.ф.-м.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>06.02.2026</u> (подпись, дата)	<u>М. Г. Жучкова</u> (инициалы, фамилия)
--	---	---

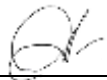
Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«06» февраля 2026 г, протокол № 7/25-26

Заведующий кафедрой № 2

<u>д.ф.-м.н., проф.</u> (уч. степень, звание)	 <u>06.02.2026</u> (подпись, дата)	<u>В. Г. Фарафонов</u> (инициалы, фамилия)
--	---	---

Заместитель директора института №3 по методической работе

<u>доц., к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>06.02.2026</u> (подпись, дата)	<u>Н. В. Решетникова</u> (инициалы, фамилия)
---	--	---

## Аннотация

Дисциплина «Теория вероятностей» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 10.03.01 «Информационная безопасность» направленности/ специализации «Безопасность компьютерных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-3 «Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами теории вероятностей, регрессионного анализа, а также применением теоретико-вероятностных моделей к анализу практических производственных задач.

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 (3 семестр).

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины «Теория вероятностей» имеет целью получение студентами знаний, умений и навыков обработки и анализа многообразия практических данных, вырабатываемых современными программно-аппаратными комплексами, а также умения применять изученные математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

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-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3.12 знает стандартные методы проверки статистических гипотез ОПК-3.3.4 знает основные методы исследования числовых и функциональных рядов ОПК-3.3.5 знает основные задачи теории функций комплексного переменного ОПК-3.3.6 знает основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения ОПК-3.3.8 знает классические предельные теоремы теории вероятностей ОПК-3.3.9 знает основные понятия теории случайных процессов ОПК-3.У.3 умеет применять стандартные вероятностные и статистические модели к решению типовых прикладных задач ОПК-3.В.3 владеет навыками использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач ОПК-3.В.6 владеет навыками самостоятельного решения комбинаторных задач

## 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:

- «Математическая логика и теория алгоритмов».

### 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	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)	45	45
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	48	48
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Элементы комбинаторики	3	2	0	0	4
Раздел 2. Случайные события	9	4	0	0	14
Раздел 3. Случайные величины	8	4	0	0	13
Раздел 4. Случайные векторы	9	4	0	0	10
Раздел 5. Функции случайных величин	5	3	0	0	7
Итого в семестре:	34	17	0	0	48
Итого	34	17	0	0	48

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	Принцип умножения и принцип сложения. Размещения, перестановки, сочетания. Задачи.
2	Случайный эксперимент. Пространство элементарных событий. Случайное событие. Алгебраические операции над случайными событиями. Вероятностная модель случайного эксперимента. Вероятностное пространство. Вероятностная модель случайного эксперимента с конечным числом исходов. Формула классической вероятности. Вероятностная модель случайного эксперимента со счетным числом исходов. Вероятностная модель случайного эксперимента с несчетным числом исходов. Геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения. Свойства вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Полная группа событий. Формулы полной вероятности и Байеса. Сложный эксперимент. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Простейший поток событий. Задачи.
3	Закон распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Свойства дисперсии. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение. Непрерывная случайная величина и ее закон распределения. Свойства плотности распределения. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Показательное (экспоненциальное) распределение. Распределение Коши. Нормальное распределение (распределение Гаусса). Задачи.
4	Двумерный случайный вектор и его закон распределения. Функция распределения двумерного случайного вектора и ее основные свойства. Двумерный дискретный случайный вектор. Маргинальные законы распределения компонент двумерного дискретного случайного вектора. Условные законы распределения компонент двумерного дискретного случайного вектора. Числовые характеристики дискретного двумерного случайного вектора. Математическое ожидание. Корреляционный момент. Матрица ковариаций. Обобщенная дисперсия. Коэффициент корреляции. Условные математические ожидания. Функции и линии регрессии. Функция распределения двумерного дискретного случайного вектора. Непрерывный случайный вектор. Плотность и функция распределения непрерывного двумерного случайного вектора. Функции и плотности распределения компонент непрерывного случайного вектора. Условные плотности распределения непрерывного случайного вектора. Числовые характеристики непрерывного двумерного случайного вектора. Математическое ожидание. Дисперсия. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Корреляционная матрица и обобщенная дисперсия. Функции регрессии и линии регрессии непрерывного двумерного случайного вектора. Задачи.
5	Функции одного случайного аргумента. Функции дискретного случайного аргумента. Функции непрерывного случайного аргумента. Числовые характеристики непрерывной функции одной случайной величины. Функции двух случайных величин. Функции $n$ случайных величин. Распределение $\chi^2$ . Распределение Стьюдента. Задачи.

### 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	Элементы комбинаторики	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		1
2	Алгебраические операции над случайными событиями	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		2
3	Формула классической вероятности	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		2
4	Геометрическая вероятность	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		2
5	Свойства вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		2
6	Полная группа событий. Формулы полной вероятности и Байеса	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		2
7	Сложный эксперимент. Схема Бернулли	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		2
8	Формула Пуассона. Простейший поток событий	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		2
9	Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		3

	случайной величины				
10	Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		3
11	Непрерывная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики непрерывной случайной величины	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		3
12	Равномерное распределение. Показательное (экспоненциальное) распределение. Распределение Коши. Нормальное распределение (распределение Гаусса)	Решение задач. Расчетно-графическая работа	2		3
13	Двумерный дискретный случайный вектор.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		4
14	Двумерный непрерывный случайный вектор.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		4
15	Функции двух дискретных случайных величин.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		5
16	Функции непрерывной случайной величины	Решение задач. Расчетно-графическая работа	1		5
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. Выполнение курсового проекта/ 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)	19	19
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	16	16
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	48	48

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 6-11.

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.- Петерб. 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
<a href="https://urait.ru/bcode/584183">https://urait.ru/bcode/584183</a> <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	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, 2026. — 321 с.	-
<a href="https://urait.ru/bcode/583929">https://urait.ru/bcode/583929</a> <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Попов, А. М. Теория вероятностей: учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 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
<a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Microsoft Windows 10 (договор ГУАП №1303-3 от 30.12.2019, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )
2.	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП №278 от 18.06.2020, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )
3.	Mathcad - (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )
4.	MathWorks MATLAB (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )

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
	Электронные библиотечные ресурсы и системы
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru">https://lib.guap.ru</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» ( <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России ( <a href="http://elsau.ru/suai">http://elsau.ru/suai</a> ), доступ по IP-адресам ГУАП
5	ЭБС Znanium ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6	Образовательная платформа «Юрайт» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ), свободный доступ
	Информационные и справочно-правовые системы
1	"Консультант Плюс" ( <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> ) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП

## 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	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского типа (в том числе практических и лабораторных занятий), для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Специализированная мебель; лабораторное оборудование: ПЭВМ - 23 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет; проектор подвесной EPSON EMP-X5e; экран ScreenMedia GoldView 183*244 MW настенный.</p> <p>Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети.</p>	<p>22-10 (ул. Гастелло, д. 15, лит. А)</p>
2	<p>Учебная аудитория для занятий семинарского типа (в том числе практических и лабораторных занятий), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Специализированная мебель; лабораторное оборудование: ПЭВМ - 17 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет; проектор подвесной EPSON EMP-X5e</p> <p>Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети</p>	<p>22-04 (ул. Гастелло, д. 15, лит. А)</p>
3	<p>Учебная аудитория для проведения поточных занятий лекционного типа высокой вместимости (вместимость 134 чел.)</p> <p>Специализированная мебель. Доска настенная. Трибуна для ППС, шкаф монтажный антивандальный, крепление «Пчела», экран настенный 244x183 механический, проектор EPSON EB- X14G-1, Компьютер компактный MicroXperts SlimLine SL41-10, сплиттер Kramer VP-200K (с блоком питания), интернет-камера Logitech HDPro, монитор LG Flatron 17di, акустическая система Behringer Euroline B215D, аудиомикшер Behringer, комплект проводов</p> <p>Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети</p>	<p>12-02 (ул. Гастелло, д. 15, лит. А)</p>

4	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП</p> <p>Специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., проектор NEC NP510, телевизор ЖК PHILIPS 52PFL5605, экран обратной проекции Draper, акустическая система Behringer Euroline B215D Стойка телевизионная, радиомикрофоны Sienhizer, пульт для управления презентацией Logitech R400, аудиомикшер Behringer, комплект проводов</p> <p>Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.</p>	<p>Читальный зал библиотеки ГУАП (ул. Гастелло, д. 15, лит. А)</p>
---	--	--

#### 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	<p>Список вопросов к экзамену;            Экзаменационные билеты*;            Задачи;            Тесты.</p>

Примечание: \* экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

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»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений;</li> <li>– правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.</li> </ul>

Примечание: \*\*по решению кафедры процент правильно выполненных тестовых заданий может быть изменен.

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	Сформулируйте принцип умножения из комбинаторики.	ОПК -3.В.6
2	Сформулируйте принцип сложения из комбинаторики.	ОПК -3.В.6
3	В магазине канцелярских товаров имеется 18 шариковых ручек красного цвета, 8 - синего цвета и 6 - черного цвета. Кроме того, в наличии есть 4 ручки, которые могут писать синим и красным цветом, а также две ручки, которые могут писать тремя цветами. Сколькими способами можно сделать покупку, чтобы иметь возможность писать всеми тремя цветами?	ОПК -3.В.6
4	Назовите определение размещений и напишите формулу, по которой вычисляется число размещений из $n$ элементов по $m$ элементов. Составьте всевозможные двухэлементные размещения из элементов множества $E = \{1; 2; 3\}$ .	ОПК -3.В.6
5	Назовите определение перестановок и напишите формулу, по которой вычисляется число перестановок из $n$ элементов. Составьте всевозможные перестановки из элементов множества $E = \{1; 2; 3\}$ .	ОПК -3.В.6
6	Назовите определение сочетаний и напишите формулу, по которой вычисляется число сочетаний из $n$ элементов по $m$ элементов.	ОПК -3.В.6

	Составьте всевозможные двухэлементные сочетания из элементов множества $E = \{1; 2; 3\}$ .	
7	Перечислите свойства числа сочетаний из $n$ элементов по $m$ элементов. Докажите любые два из этих свойств.	ОПК -3.В.6
8	Объясните, что понимают в теории вероятностей под словами “эксперимент”, “опыт”, “наблюдение”, “испытание”. Назовите термин, который используют для названия результата эксперимента. Ответьте, чем отличается детерминированный эксперимент от случайного эксперимента.	ОПК -3.3.8
9	Приведите пример случайного эксперимента, пространство элементарных событий которого является конечным множеством.	ОПК -3.3.8
10	Дайте определение счетного множества и приведите пример случайного эксперимента, пространство элементарных событий которого является счетным множеством.	ОПК -3.3.8
11	Приведите пример случайного эксперимента, пространство элементарных событий которого является несчетным множеством.	ОПК -3.3.8
12	Назовите, что в теории вероятностей понимают под термином “случайное событие”. Приведите примеры случайных событий.	ОПК -3.3.8
13	Продолжите фразу: “Говорят, что при проведении случайного эксперимента случайное событие $A$ произошло, если ...”.	ОПК -3.3.8
14	Назовите, что в теории вероятностей понимают под термином “невозможное событие” и приведите примеры невозможных событий.	ОПК -3.3.8
15	Назовите, что в теории вероятностей понимают под термином “достоверное событие” и приведите примеры достоверных событий.	ОПК -3.3.8
16	Расскажите, в чем состоят случайные события: $A+B$ , $AB$ , $A \setminus B$ . Изобразите эти события на диаграмме Венна.	ОПК -3.3.8
17	Приведите пример суммы событий.	ОПК -3.3.8
18	Приведите пример произведения событий.	ОПК -3.3.8
19	Дайте определение несовместных событий в данном опыте и приведите пример таких событий.	ОПК -3.3.8
20	Назовите, какие события являются совместными в данном опыте, и приведите пример таких событий.	ОПК -3.3.8
21	Продолжите фразу: “Говорят, что событие $B$ влечет за собой событие $A$ и пишут $B \subset A$ , если ...”. Изобразите такие события на диаграмме Венна.	ОПК -3.3.8
22	Как называют событие, равное разности достоверного события $\Omega$ и случайного события $A$ ? Изобразите такое событие на диаграмме Венна.	ОПК -3.3.8
23	Найдите произведение событий $A$ и $\bar{A}$ Чему равна их сумма?	ОПК -3.3.9
24	Приведите пример противоположных событий.	ОПК -3.3.9
25	Продолжите фразу: “Говорят, что события $A$ и $B$ равны друг другу и пишут $A=B$ , если ...”.	ОПК -3.3.9
26	Из четырех элементов цепи три элемента первого типа соединены параллельно, а четвертый - второго типа - соединен с ними последовательно. События: $A_i$ ( $i=1,2,3$ ) - $i$ -й элемент первого типа неисправен, $B$ - неисправен элемент второго типа, $C$ - цепь работает. Выразить событие $C$ через события $A_i$ и $B$ .	ОПК -3.3.9

27	Расскажите, что представляет собой вероятностная модель случайного эксперимента с конечным множеством исходов, и назовите определение вероятности произвольного события в такой вероятностной модели.	ОПК -3.3.9
28	Перечислите аксиомы вероятности и объясните, в чем они состоят.	ОПК -3.3.9
29	Объясните, что означает термин "равновозможные события". Приведите пример равновозможных событий.	ОПК -3.3.9
30	Запишите формулу классической вероятности и докажите ее.	ОПК -3.3.9
31	Из 10 сверл (4 диаметра 3.0 мм, остальные диаметром 3.1 мм) наугад выбраны 5. Найти вероятность того, что выбраны 2 сверла диаметром 3.0 мм.	ОПК -3.3.9
32	Из 15 мячей (6 красных, 4 синих, 5 зеленых) наугад выбраны 6. Найти вероятность того, что выбраны 2 красных, 2 синих мяча.	ОПК -3.3.9
33	Расскажите, что служит вероятностной моделью случайного эксперимента со счетным множеством исходов, и что называется вероятностью произвольного события в такой вероятностной модели.	ОПК -3.3.9
34	Расскажите, что представляет собой вероятностная модель случайного эксперимента с несчетным множеством исходов, и как в этой модели определена вероятность произвольного события.	ОПК -3.3.9
35	Напишите формулу, являющуюся геометрическим определением вероятности, обобщающим классическое определение вероятности на случай несчетного множества исходов эксперимента.	ОПК -3.3.9
36	Найти вероятность $P\{x^2 \leq 4y \leq 4x\}$ , где $x, y$ – любые числа из отрезка $[0;2]$ .	ОПК -3.3.6
37	Назовите и докажите свойства вероятности.	ОПК -3.3.6
38	Сформулируйте и докажите теорему сложения вероятностей двух случайных событий.	ОПК -3.3.6
39	Запишите теорему сложения вероятностей двух событий для случая, когда события-слагаемые являются несовместными событиями.	ОПК -3.3.6
40	Объясните, какие события в теории вероятностей называются зависимыми, и приведите пример зависимых событий.	ОПК -3.3.6
41	Сформулируйте и докажите теорему умножения вероятностей двух случайных событий.	ОПК -3.3.6
42	Запишите теорему умножения вероятностей двух событий для случая, когда события-множители являются независимыми событиями.	ОПК -3.3.6
43	Дайте определение независимых в совокупности событий и приведите пример попарно независимых событий, которые не являются независимыми в совокупности.	ОПК -3.3.6
44	Найти $P\{A \cap (B \cup (C \setminus B))\}$ , если события $A, B$ и $C$ - независимые и $P(A)=0.9, P(B)=0.8, P(C)=0.7$ .	ОПК -3.3.6
45	Два игрока поочередно извлекают шары из урны, содержащей два белых и четыре черных шара. Выигрывает тот, кто первый вынет белый шар. Найти вероятность выигрыша начавшего игру.	ОПК -3.3.6
46	Дайте определение случайных событий, образующих полную группу. Изобразите такие события на диаграмме Венна.	ОПК -3.3.6

47	Напишите и докажите формулу полной вероятности.	ОПК -3.3.6
48	Напишите и докажите формулу Байеса.	ОПК -3.3.6
49	Отношение потоков грузовых и легковых машин равно 3:2; вероятность заправки: $p_T=0.1$ , $p_L=0.2$ . Найти вероятность, что подъехавшая на заправку машина грузовая.	ОПК -3.3.6
50	Расскажите, в чем состоит сложный эксперимент, проходящий по схеме Бернулли.	ОПК -3.3.5
51	Объясните, какие испытания в теории вероятностей называются независимыми. Приведите пример независимых испытаний.	ОПК -3.3.5
52	Напишите формулу для вычисления вероятности появления успеха $k$ раз в серии из $n$ независимых испытаний Бернулли.	ОПК -3.3.5
53	Напишите формулу для определения того, что событие $A$ появится в $n$ испытаниях Бернулли не менее $m$ раз.	ОПК -3.3.5
54	Напишите формулу для нахождения вероятности появления события $A$ хотя бы один раз в $n$ испытаниях Бернулли.	ОПК -3.3.5
55	Напишите формулу для отыскания числа $n$ опытов Бернулли, которые нужно произвести для того, чтобы с вероятностью не меньшей $P_1$ можно было утверждать, что событие $A$ произойдет, по крайней мере один раз.	ОПК -3.3.5
56	В семизначном сообщении вероятность искажения знака 0.1. Найти вероятность того, что число искаженных знаков 1) равно двум; 2) не более двух.	ОПК -3.3.5
57	Сформулируйте локальную теорему Лапласа.	ОПК -3.3.5
58	Сформулируйте интегральную теорему Лапласа.	ОПК -3.3.5
59	Напишите и докажите формулу Пуассона для нахождения вероятности того, что событие $A$ в $n$ испытаниях появится $k$ раз.	ОПК -3.3.5
60	Перечислите, какими свойствами обладает простейший (пуассоновский) поток событий.	ОПК -3.3.5
61	Объясните, в чем состоит свойство стационарности потока событий.	ОПК -3.3.4
62	Расскажите, чем характеризуется свойство отсутствия последствия потока событий.	ОПК -3.3.4
63	Назовите, в чем состоит свойство ординарности потока событий.	ОПК -3.3.4
64	Напишите формулу Пуассона для определения вероятности появления $k$ событий простейшего потока за время длительностью $t$ .	ОПК -3.3.4
65	На заводе 1000 станков, каждый из которых может выйти из строя в течение часа с вероятностью 0.001. Найти вероятность, что за 7 часов выйдет из строя не более двух станков.	ОПК -3.3.4
66	Дайте определение случайной величины.	ОПК -3.3.4
67	Приведите примеры дискретных случайных величин.	ОПК -3.3.4
68	Приведите примеры непрерывных случайных величин.	ОПК -3.3.4
69	Назовите свойства функции распределения случайной величины.	ОПК -3.3.4
70	Перечислите свойства функции распределения.	ОПК -3.3.4

71	Назовите определение дискретной случайной величины.	ОПК -3.3.4										
72	Расскажите о виде, в котором чаще всего задают закон распределения дискретной случайной величины.	ОПК -3.3.4										
73	Объясните, как определить функцию распределения дискретной случайной величины по известному ряду распределения.	ОПК -3.3.4										
74	Изобразите график функции распределения дискретной случайной величины, равной числу выпавших гербов при одном бросании монеты.	ОПК -3.3.4										
75	Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины. Назовите, характеристикой какого значения случайной величины является математическое ожидание.	ОПК -3.3.4										
76	Перечислите свойства математического ожидания дискретной случайной величины.	ОПК -3.3.4										
77	Дайте определение моды дискретной случайной величины. Скажите, может ли дискретная случайная величина иметь более одной моды. Как в этом случае называется распределение случайной величины?	ОПК -3.3.4										
78	Дайте определение дисперсии дискретной случайной величины. Назовите, что характеризует дисперсия.	ОПК -3.3.4										
79	Перечислите свойства дисперсии дискретной случайной величины.	ОПК -3.3.4										
80	Дайте определение среднеквадратического отклонения случайной величины.	ОПК -3.3.12										
81	Для дискретной случайной величины $X$ , ряд распределения которой задан: <table border="1" data-bbox="363 1093 1305 1171"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>-4</td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>p_X(x_i)</math></td> <td>0.512</td> <td>0.384</td> <td>0.096</td> <td>0.008</td> </tr> </table> найти $M[X]$ , $D[X]$ , $P\{X \in [-1.5; 0)\}$ .	$x_i$	-4	-2	0	2	$p_X(x_i)$	0.512	0.384	0.096	0.008	ОПК -3.3.12
$x_i$	-4	-2	0	2								
$p_X(x_i)$	0.512	0.384	0.096	0.008								
82	Орудие стреляет по цели до двух попаданий, но делает не более трех выстрелов. Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0.8. Выстрелы производятся независимо друг от друга. Дискретная случайная величина $X$ - число сделанных выстрелов. Найти: 1) ряд распределения случайной величины $X$ ; 2) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график; 3) математическое ожидание, дисперсию и СКВО; 4) моду и медиану; 5) вероятность того, что было произведено не менее двух выстрелов.	ОПК -3.3.12										
83	Когда говорят, что дискретная случайная величина имеет биномиальное распределение? Приведите пример такой случайной величины.	ОПК -3.3.12										
84	Найдите закон распределения вероятностей для биномиального распределения при $n=3$ и $p=0.4$ .	ОПК -3.3.12										
85	Сформулируйте и докажите теорему о математическом ожидании числа появлений события $A$ в $n$ независимых испытаниях по схеме Бернулли, в каждом из которых вероятность $p$ появления события $A$ постоянна.	ОПК -3.3.12										
86	Сформулируйте и докажите теорему о дисперсии числа появлений события $A$ в $n$ независимых испытаниях по схеме Бернулли, в каждом из которых вероятность $p$ появления события $A$ постоянна.	ОПК -3.3.12										
87	Когда говорят, что дискретная случайная величина распределена по закону Пуассона с параметром $\lambda$ ? Приведите примеры случайных величин, имеющих распределение Пуассона.	ОПК -3.3.12										

88	Сформулируйте и докажите теорему о математическом ожидании распределения Пуассона.	ОПК -3.3.12
89	Сформулируйте и докажите теорему о дисперсии распределения Пуассона.	ОПК -3.3.12
90	Когда говорят, что дискретная случайная величина распределена по геометрическому закону? Приведите примеры случайных величин, имеющих геометрическое распределение.	ОПК -3.3.12
91	Сформулируйте и докажите теорему о математическом ожидании геометрического распределения.	ОПК -3.3.12
92	Сформулируйте и докажите теорему о дисперсии геометрического распределения.	ОПК -3.3.12
93	Сформулируйте и докажите теорему о моде геометрического распределения.	ОПК -3.3.12
94	Дайте определение непрерывной случайной величины. Приведите примеры непрерывных случайных величин. Может ли функция распределения непрерывной случайной величины иметь разрывы?	ОПК -3.3.12
95	Перечислите свойства плотности распределения вероятностей. Найдите плотность распределения вероятностей, если непрерывная случайная величина задана функцией распределения: $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2/16, & 0 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4. \end{cases}$	ОПК -3.3.12
96	Дайте определение математического ожидания непрерывной случайной величины. Перечислите свойства математического ожидания.	ОПК -3.3.12
97	Дайте определение моды непрерывной случайной величины. Как называется распределение в случае, когда модальных значений более одного?	ОПК -3.3.12
98	Назовите определение медианы непрерывной случайной величины. Корнем какого уравнения является медиана?	ОПК -3.3.12
99	Проанализируйте, чему равна медиана, если график плотности распределения вероятностей имеет вертикальную ось симметрии.	ОПК -3.3.12
100	Проанализируйте, чему равна медиана распределения, если плотность распределения вероятностей является четной функцией?	ОПК -3.3.12
101	Назовите определение дисперсии непрерывной случайной величины и перечислите свойства дисперсии.	ОПК-3.У.3
102	Плотность распределения непрерывной случайной величины X задана формулой: $f(x) = \begin{cases} c(4+4x-3x^2), & 0 \leq x \leq 2, \\ 0, & x < 0 \vee x > 2. \end{cases}$ Найти: c, M[X], D[X].	ОПК-3.У.3
103	Напишите формулу для плотности равномерного распределения вероятностей и постройте график плотности.	ОПК-3.У.3
104	Приведите примеры непрерывных случайных величин, имеющих равномерное распределение.	ОПК-3.У.3
105	Выведите формулу для функции равномерного распределения вероятностей и постройте график функции равномерного распределения.	ОПК-3.У.3
106	Выведите формулу для математического ожидания равномерного распределения.	ОПК-3.У.3
107	Выведите формулу для дисперсии равномерного распределения.	ОПК-3.У.3

108	Выведите формулу для медианы равномерного распределения.	ОПК-3.У.3
109	Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения - 10 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ждать очередного автобуса менее 4 минут.	ОПК-3.У.3
110	Напишите формулу для плотности показательного (экспоненциального) распределения вероятностей и постройте график плотности.	ОПК-3.У.3
111	Приведите примеры непрерывных случайных величин, имеющих показательное (экспоненциального) распределение.	ОПК-3.У.3
112	Выведите формулу для функции показательного (экспоненциального) распределения вероятностей и постройте график функции показательного (экспоненциального) распределения.	ОПК-3.У.3
113	Выведите формулу для математического ожидания показательного (экспоненциального) распределения.	ОПК-3.У.3
114	Выведите формулу для дисперсии показательного (экспоненциального) распределения.	ОПК-3.У.3
115	Выведите формулу для медианы показательного (экспоненциального) распределения.	ОПК-3.У.3
116	Напишите формулу для плотности распределения Коши и постройте график плотности.	ОПК-3.У.3
117	Выведите формулу для функции распределения Коши и постройте график функции распределения Коши.	ОПК-3.У.3
118	Объясните, почему математическое ожидание и дисперсия распределения Коши не определены.	ОПК-3.У.3
119	Назовите, чему равны мода и медиана распределения Коши.	ОПК-3.У.3
120	Напишите формулу для плотности нормального распределения (распределения Гаусса) вероятностей и постройте график плотности.	ОПК-3.У.3
121	Приведите примеры непрерывных случайных величин, имеющих нормальное распределение (распределение Гаусса).	ОПК-3.У.3
122	Выведите формулу для функции нормального распределения (распределения Гаусса) вероятностей и постройте график функции нормального распределения.	ОПК-3.У.3
123	Выведите формулу для математического ожидания нормального распределения (распределения Гаусса).	ОПК-3.У.3
124	Выведите формулу для дисперсии нормального распределения (распределения Гаусса).	ОПК-3.У.3
125	Выведите формулу для медианы нормального распределения (распределения Гаусса).	ОПК-3.У.3
126	Назовите, чему равны мода и медиана нормального распределения (распределения Гаусса).	ОПК-3.У.3
127	Выведите формулу, по которой можно найти вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.	ОПК-3.В.3
128	Дайте определение функции Лапласа и перечислите ее свойства.	ОПК-3.В.3
129	Сформулируйте и докажите правило трех сигм.	ОПК-3.В.3

130	Найти вероятность $P\{X \in [0.5; 1.5]\}$ , если нормально распределенная случайная величина $X$ имеет математическое ожидание $m_X=1$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma_X=1/2$ .	ОПК-3.В.3
131	Назовите определения случайного вектора и его компонент. Какие различают случайные векторы?	ОПК-3.В.3
132	Назовите определения двумерного случайного вектора и его закона распределения.	ОПК-3.В.3
133	Назовите определение функции распределения двумерного случайного вектора.	ОПК-3.В.3
134	Перечислите свойства функции распределения двумерного случайного вектора.	ОПК-3.В.3
135	Назовите определение независимых компонент $X$ и $Y$ двумерного случайного вектора $(X, Y)^T$ .	ОПК-3.В.3
136	Назовите определения двумерного дискретного случайного вектора и его закона распределения.	ОПК-3.В.3
137	Расскажите о виде, в котором чаще всего задают закон распределения двумерного дискретного случайного вектора.	ОПК-3.В.3
138	Назовите определение маргинальных законов распределения компонент двумерного дискретного случайного вектора.	ОПК-3.В.3
139	Изобразите таблицы, в виде которых представляют маргинальные законы распределения компонент двумерного дискретного случайного вектора.	ОПК-3.В.3
140	Назовите определение условного закона распределения какой-либо компоненты двумерного дискретного случайного вектора.	ОПК-3.В.3
141	Сформулируйте необходимое и достаточное условие независимости случайных величин $X$ и $Y$ , являющихся компонентами дискретного двумерного случайного вектора $(X, Y)^T$ .	ОПК-3.В.3
142	Назовите определение математического ожидания двумерного дискретного случайного вектора. Напишите формулы, по которым можно найти математическое ожидание.	ОПК-3.В.3
143	Напишите формулы для нахождения математических ожиданий случайных величин $X$ и $Y$ , являющихся компонентами дискретного двумерного случайного вектора $(X, Y)^T$ , если получены маргинальные законы распределения.	ОПК-3.3.12
144	Назовите определение корреляционного момента (ковариации) случайных величин $X$ и $Y$ , являющихся компонентами двумерного случайного вектора $(X, Y)^T$ .	ОПК -3.3.4
145	Напишите формулу, по которой вычисляется корреляционный момент (ковариация) случайных величин $X$ и $Y$ , являющихся компонентами двумерного дискретного случайного вектора $(X, Y)^T$ .	ОПК -3.3.5
146	Перечислите свойства корреляционного момента случайных величин $X$ и $Y$ .	ОПК-3.3.6
147	Назовите определение некоррелированных случайных величин $X$ и $Y$ . Объясните, почему независимые случайные величины являются некоррелированными. Скажите, верно ли обратное?	ОПК -3.3.8
148	Назовите определение матрицы ковариаций случайных величин $X$ и $Y$ .	ОПК-3.3.9
149	Назовите определение обобщенной дисперсии. Каким свойством она обладает?	ОПК-3.У.3
150	Назовите определение коэффициента корреляции.	ОПК-3.В.3

151	Сформулируйте свойства коэффициента корреляции и докажите их.	ОПК-3.В.6																
152	Дайте определение условного математического ожидания какой-либо компоненты двумерного дискретного случайного вектора.	ОПК-3.3.12																
153	Дайте определение функции регрессии дискретной случайной величины, являющейся какой-либо компонентой двумерного случайного вектора. Объясните, как построить графики линии регрессии.	ОПК-3.3.4																
154	Объясните, как построить функцию распределения двумерного дискретного случайного вектора, закон распределения которого задан.	ОПК-3.3.5																
155	<p>Задан закон распределения двумерного дискретного случайного вектора <math>(X, Y)^T</math>. Найти: 1) маргинальные законы распределения его компонент <math>X</math> и <math>Y</math>; 2) <math>M[X]</math>, <math>M[Y]</math>, <math>D[X]</math>, <math>D[Y]</math>, <math>K_{XY}</math>.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><math>X \backslash Y</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>-1</td> <td>0.16</td> <td>0.12</td> <td>0.12</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0.12</td> <td>0.09</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.12</td> <td>0.09</td> <td>0.09</td> </tr> </table>	$X \backslash Y$	0	1	2	-1	0.16	0.12	0.12	0	0.12	0.09	0.09	1	0.12	0.09	0.09	ОПК -3.3.6
$X \backslash Y$	0	1	2															
-1	0.16	0.12	0.12															
0	0.12	0.09	0.09															
1	0.12	0.09	0.09															
156	Назовите определение двумерного непрерывного случайного вектора. Скажите, как задается его закон распределения?	ОПК -3.3.8																
157	Назовите определение плотности распределения двумерного непрерывного случайного вектора и перечислите его свойства.	ОПК -3.3.9																
158	Расскажите, как найти функции распределения компонент двумерного непрерывного случайного вектора, если известна функция его совместного распределения.	ОПК -3.У.3																
159	Расскажите, как найти плотности распределения компонент двумерного непрерывного случайного вектора, если известна его плотность распределения.	ОПК-3.В.3																
160	Напишите формулы, по которым определяются условные плотности распределения двумерного непрерывного случайного вектора.	ОПК-3.В.6																
161	Сформулируйте необходимое и достаточное условие того, что случайные величины, являющиеся компонентами двумерного непрерывного случайного вектора, независимы.	ОПК-3.3.12																
162	Назовите определение математического ожидания двумерного непрерывного случайного вектора.	ОПК-3.3.4																
163	Напишите формулы, по которым можно найти дисперсии случайных величин, составляющих двумерный непрерывный случайный вектор, зная совместную плотность его распределения.	ОПК-3.3.5																
164	Скажите, если известны плотности распределения компонент двумерного непрерывного случайного вектора, то по каким формулам можно найти их математические ожидания и дисперсии.	ОПК-3.3.6																
165	Расскажите, как можно вычислить корреляционный момент или ковариацию непрерывных случайных величин, составляющих двумерный случайный вектор.	ОПК-3.3.8																
166	Назовите определение условного математического ожидания какой-либо компоненты двумерного непрерывного случайного вектора при условии, что другая компонента приняла определенное значение.	ОПК -3.3.9																
167	Расскажите, в каком случае регрессия называется линейной. Чему равны координаты точки пересечения линий линейной регрессии? Если случайные величины, составляющие двумерный непрерывный	ОПК -3.У.3																

	случайный вектор, независимы, то, что можно сказать о линиях регрессии?																					
168	<p>Задана <math>f_{XY}(x,y)</math> - плотность совместного распределения случайных величин <math>X</math> и <math>Y</math>. Найти: 1) параметр <math>c</math>; 2) плотности случайных величин <math>X</math> и <math>Y</math>; 3) <math>M[X]</math>, <math>M[Y]</math>, <math>D[X]</math>, <math>D[Y]</math>, <math>K_{XY}</math>.</p> $f_{XY}(x,y) = \begin{cases} 0, & (x,y) \in \mathbb{R}_2 \setminus D \\ c(2x+2y), & (x,y) \in D \end{cases}$ <p><math>D</math> – это треугольник <math>ABC</math> с вершинами: <math>A=(0;0)</math>; <math>B=(0;1)</math>; <math>C=(2;0)</math>.</p>	ОПК -3.В.3																				
169	<p>Заданы дискретные случайные величины <math>X</math> и <math>Y</math>.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>-1.5</td> <td>1</td> <td>2.5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><math>Y</math></td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>1.5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> <td>0.5</td> <td>0.2</td> </tr> </table> <p>Найти ряд распределения случайной величины <math>Z=2X+Y</math> и все ее числовые характеристики.</p>	$X$	-1.5	1	2.5	3	$P$	0.2	0.3	0.2	0.3	$Y$	-2	-1	1.5	2	$P$	0.2	0.1	0.5	0.2	ОПК -3.В.6
$X$	-1.5	1	2.5	3																		
$P$	0.2	0.3	0.2	0.3																		
$Y$	-2	-1	1.5	2																		
$P$	0.2	0.1	0.5	0.2																		
170	<p>Задана функция распределения непрерывной случайной величины <math>X</math>.</p> $F_X(x) = \begin{cases} 0, & x < -1, \\ 1+x, & -1 \leq x \leq 0, \\ 1, & x > 0. \end{cases}$ <p>Найти функцию распределения и плотность распределения случайной величины <math>Y=3X+1</math>, определить все ее числовые характеристики.</p>	ОПК -3.3.12																				

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 выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Число размещений из <math>n</math> различных элементов по <math>m</math> находится по формуле</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> </table>	A	B	C	D	ОПК - 3
A	B	C	D			

	$A_n^m = n!$	$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$	$A_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$	$A_n^m = \frac{m!}{(n-m)!}$									
2	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Продолжите фразу. Достоверным называется событие, которое в данном опыте...</p> <p>1) обязательно произойдет 2) произойти не может 3) может произойти или нет 4) иногда происходит</p>				ОПК - 3								
3	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Продолжите фразу. Теорема сложения для двух совместных событий имеет вид:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>P(A+B) = P(A) + P(B)</math></td> <td><math>P(A+B) = P(A) + P(B) + P(AB)</math></td> <td><math>P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)</math></td> <td><math>P(A+B) = P(A)P(B)</math></td> </tr> </table>				1	2	3	4	$P(A+B) = P(A) + P(B)$	$P(A+B) = P(A) + P(B) + P(AB)$	$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$	$P(A+B) = P(A)P(B)$	ОПК - 3
1	2	3	4										
$P(A+B) = P(A) + P(B)$	$P(A+B) = P(A) + P(B) + P(AB)$	$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$	$P(A+B) = P(A)P(B)$										
4	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Продолжите фразу. Два события называются несовместными, если...</p> <p>1) они не могут наступить одновременно; 2) появление одного из них не исключает возможности появления другого; 3) они оба обязательно появятся в данном опыте; 4) их произведение является достоверным событием.</p>				ОПК - 3								
5	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Продолжите фразу. Разностью двух событий А и В называется событие...</p> <p>1) состоящее из исходов, входящих в А, но не входящих в В. 2) состоящее из всех исходов, которые не входят в А. 3) состоящее из тех исходов, которые входят как в А, так и в В. 4) состоящее из всех исходов, входящих или в А, или в В.</p>				ОПК - 3								
6	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Продолжите фразу. Каково бы ни было событие А...</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>А</td> <td>В</td> <td>С</td> <td>Д</td> </tr> <tr> <td><math>0 \leq P(A) \leq 1</math></td> <td><math>-1 \leq P(A) \leq 1</math></td> <td><math>0 \leq P(A) \leq 2</math></td> <td><math>0 \leq P(A) \leq 3</math></td> </tr> </table>				А	В	С	Д	$0 \leq P(A) \leq 1$	$-1 \leq P(A) \leq 1$	$0 \leq P(A) \leq 2$	$0 \leq P(A) \leq 3$	ОПК - 3
А	В	С	Д										
$0 \leq P(A) \leq 1$	$-1 \leq P(A) \leq 1$	$0 \leq P(A) \leq 2$	$0 \leq P(A) \leq 3$										
7	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Продолжите фразу. Формула полной вероятности имеет вид...</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>А</td> <td>В</td> <td>С</td> <td>Д</td> </tr> <tr> <td><math>P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A)</math></td> <td><math>P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A H_i)</math></td> <td><math>P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) : P(A)</math></td> <td><math>P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(H_i A)</math></td> </tr> </table>				А	В	С	Д	$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A)$	$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A H_i)$	$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) : P(A)$	$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(H_i A)$	ОПК - 3
А	В	С	Д										
$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A)$	$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A H_i)$	$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) : P(A)$	$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(H_i A)$										
8	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Продолжите фразу. Формула Бернулли имеет вид...</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>А</td> <td>В</td> <td>С</td> <td>Д</td> </tr> <tr> <td><math>P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}</math></td> <td><math>P_n(m) = C_n^m q^m p^{n-m}</math></td> <td><math>P_n(m) = C_n^m p^m q^n</math></td> <td><math>P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}</math></td> </tr> </table>				А	В	С	Д	$P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$	$P_n(m) = C_n^m q^m p^{n-m}$	$P_n(m) = C_n^m p^m q^n$	$P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$	ОПК - 3
А	В	С	Д										
$P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$	$P_n(m) = C_n^m q^m p^{n-m}$	$P_n(m) = C_n^m p^m q^n$	$P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$										
9	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Продолжите фразу. Дискретной называется случайная величина...</p>				ОПК - 3								

	<p>1) множество возможных значений которой непрерывное множество;  2) множество возможных значений которой дискретное множество;  3) множество возможных значений которой произвольное множество;  4) множество возможных значений которой пустое множество.</p>									
10	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Продолжите фразу. Ряд распределения – закон распределения...  1) дискретной случайной величины;  2) непрерывной случайной величины;  3) дискретной и непрерывной случайных величин;  4) стандартной нормальной случайной величины.</p>	ОПК - 3								
11	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  С помощью функции распределения можно описать...  1) любую случайную величину;  2) только дискретную случайную величину;  3) только непрерывную случайную величину;  4) только случайную величину, распределенную по биномиальному закону.</p>	ОПК - 3								
12	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Продолжите фразу. Математическое ожидание для дискретной случайной величины находится по формуле...</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><math>M[X] = \sum_{i=1}^n x_i</math></td> <td><math>M[X] = \sum_{i=1}^n p_i</math></td> <td><math>M[X] = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) dx</math></td> <td><math>M[X] = \sum_{i=1}^n x_i p_i</math></td> </tr> </table>	A	B	C	D	$M[X] = \sum_{i=1}^n x_i$	$M[X] = \sum_{i=1}^n p_i$	$M[X] = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) dx$	$M[X] = \sum_{i=1}^n x_i p_i$	ОПК - 3
A	B	C	D							
$M[X] = \sum_{i=1}^n x_i$	$M[X] = \sum_{i=1}^n p_i$	$M[X] = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) dx$	$M[X] = \sum_{i=1}^n x_i p_i$							
13	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Продолжите фразу. Дисперсию можно найти по формуле...</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><math>D[X] = M^2[X^2] - [M[X]]^2</math></td> <td><math>D[X] = M[X^2] - [M[X]]</math></td> <td><math>D[X] = M[X^2] - [M[X]]^2</math></td> <td><math>D[X] = M[X] - [M[X]]^2</math></td> </tr> </table>	A	B	C	D	$D[X] = M^2[X^2] - [M[X]]^2$	$D[X] = M[X^2] - [M[X]]$	$D[X] = M[X^2] - [M[X]]^2$	$D[X] = M[X] - [M[X]]^2$	ОПК - 3
A	B	C	D							
$D[X] = M^2[X^2] - [M[X]]^2$	$D[X] = M[X^2] - [M[X]]$	$D[X] = M[X^2] - [M[X]]^2$	$D[X] = M[X] - [M[X]]^2$							
14	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Продолжите фразу. Начальный момент порядка <math>k</math> для дискретной случайной величины находится по формуле...</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><math>\sum_{i=1}^n x_i^k p_i</math></td> <td><math>\sum_{i=1}^n x_i p_i</math></td> <td><math>\sum_{i=1}^n x_i p_i^k</math></td> <td><math>\sum_{i=1}^n x_i^k p_i^k</math></td> </tr> </table>	A	B	C	D	$\sum_{i=1}^n x_i^k p_i$	$\sum_{i=1}^n x_i p_i$	$\sum_{i=1}^n x_i p_i^k$	$\sum_{i=1}^n x_i^k p_i^k$	ОПК - 3
A	B	C	D							
$\sum_{i=1}^n x_i^k p_i$	$\sum_{i=1}^n x_i p_i$	$\sum_{i=1}^n x_i p_i^k$	$\sum_{i=1}^n x_i^k p_i^k$							
15	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Продолжите фразу. Плотность равномерного распределения имеет вид...</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><math>f(x) = \begin{cases} \lambda \cdot e^{-\lambda x}, &amp; x \geq 0 \\ 0, &amp; x &lt; 0 \end{cases}</math></td> <td><math>f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, &amp; x \in [a;b] \\ 0, &amp; x \notin [a;b] \end{cases}</math></td> <td><math>f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a+b}, &amp; x \in [a;b] \\ 0, &amp; x \notin [a;b] \end{cases}</math></td> <td><math>f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a-b}, &amp; x \in [a;b] \\ 0, &amp; x \notin [a;b] \end{cases}</math></td> </tr> </table>	A	B	C	D	$f(x) = \begin{cases} \lambda \cdot e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a;b] \\ 0, & x \notin [a;b] \end{cases}$	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a+b}, & x \in [a;b] \\ 0, & x \notin [a;b] \end{cases}$	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a-b}, & x \in [a;b] \\ 0, & x \notin [a;b] \end{cases}$	ОПК - 3
A	B	C	D							
$f(x) = \begin{cases} \lambda \cdot e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a;b] \\ 0, & x \notin [a;b] \end{cases}$	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a+b}, & x \in [a;b] \\ 0, & x \notin [a;b] \end{cases}$	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a-b}, & x \in [a;b] \\ 0, & x \notin [a;b] \end{cases}$							
16	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Как называется число <math>m_0</math> наступления события в <math>n</math> независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна <math>p</math>, определяемое из неравенства <math>np - q \leq m_0 \leq np + p</math>?</p>	ОПК - 3								

	<p>1) наибольшее;  2) оптимальное;  3) наимвероятнейшее;  4) невозможное.</p>	
17	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие А), на рекламном стенде (событие В) и найти в интернете (событие С).  Что означает событие А+В+С?  1) потребитель увидел все три вида рекламы;  2) потребитель не увидел ни одного вида рекламы;  3) потребитель увидел хотя бы один вид рекламы;  4) потребитель увидел ровно один вид рекламы.</p>	ОПК - 3
18	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Время ожидания автобуса является равномерно распределенной в интервале (0; 6) случайной величиной Х. Найдите среднее время ожидания очередного автобуса.  1) 3  2) 0  3) 6  4) 1</p>	ОПК - 3
19	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Продолжите фразу. Непрерывная случайная величина Х задана плотностью распределения вероятностей <math>f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}</math>. Тогда математическое ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно...  1) 18  2) 3  3) 9  4) 4</p>	ОПК - 3
20	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Плотность распределения непрерывной случайной величины Х на промежутке [0,1] имеет вид <math>f(x)=cx^2</math>. Найти, согласно теории вероятностей, математическое ожидание величины Х.  1) 0.5  2) 0.25  3) 0.75  4) 1</p>	ОПК - 3
21	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.  Для посева берут семена из двух пакетов. Вероятность прорастания семян в первом и втором пакетах соответственно равна 0,9 и 0,7. Если взять по одному семени из каждого пакета, то вероятность того, что оба они прорастут, равна  1) 0.54  2) 0.63  3) 0.31  4) 0.25</p>	ОПК - 3

22	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>На плоскости нарисованы две концентрические окружности, радиусы которых 6 и 12 см соответственно. Какова вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадет в кольцо, образованное указанными окружностями?</p> <p>1) 0.58 2) 0.61 3) 0.45 4) 0.75</p>	ОПК - 3								
23	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Случайная величина <math>X</math> задана законом распределения</p> <table border="1" data-bbox="347 658 1315 757"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td><math>x_2</math></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.7</td> </tr> </table> <p>Найдите значение <math>x_2</math>, если <math>M(X) = 5.5</math>.</p> <p>1) 2 2) 10 3) 6 4) 1</p>	$x_i$	0	$x_2$	5	$p_i$	0.1	0.2	0.7	ОПК - 3
$x_i$	0	$x_2$	5							
$p_i$	0.1	0.2	0.7							
24	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Случайная величина распределена по нормальному закону, причем <math>M(X) = 15</math>.</p> <p>Найдите <math>P\{10 &lt; X &lt; 15\}</math>, если известно, что <math>P\{15 &lt; X &lt; 20\} = 0.25</math>.</p> <p>1) 0.25 2) 0.32 3) 0.53 4) 0.75</p>	ОПК - 3								
25	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Точечная оценка параметра распределения равна 20. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...</p> <p>1) (19; 21) 2) (0; 20) 3) (19; 20) 4) (20; 21)</p>	ОПК - 3								
26	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Куплено два лотерейных билета. Вероятность выигрыша хотя бы по одному билету равна 0,19. Чему равна вероятность выигрыша по одному лотерейному билету.</p> <p>1) 0.1 2) 0.21 3) 0.19 4) 0.01</p>	ОПК - 3								
27	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p>	ОПК - 3								

	<p>Назовите ответ в решении следующей задачи. Нормально распределённая случайная величина имеет математическое ожидание -30 и среднее квадратическое отклонение 10. Чему равна вероятность попадания этой случайной величины в интервал [-50,-10]?</p> <p>1) 0.95 2) 0.1 3) 0.4 4) 0.3</p>																									
28	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i> <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Вероятность посещения магазина № 1 равна 0,6, а магазина № 2 – 0,4. Вероятность покупки при посещении магазина № 1 равна 0,7, а магазина № 2 – 0,2. Найти вероятность покупки.</p> <p>1) 0.25 2) 0.5 3) 0.75 4) 1</p>	ОПК - 3																								
29	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i> <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Закон распределения дискретного случайного вектора задан таблицей</p> <table border="1"> <tr> <td>X \ Y</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.2</td> <td>0</td> <td>0.1</td> </tr> </table> <p>Определите вероятность попадания случайной точки (X,Y) в круг <math>D=\{(x,y): x^2+y^2\leq 6\}</math></p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>0.65</td> <td>0.45</td> <td>0.1</td> <td>0.5</td> </tr> </table>	X \ Y	1	2	3	0	0.2	0.1	0.15	1	0.1	0.05	0.1	2	0.2	0	0.1	A	B	C	D	0.65	0.45	0.1	0.5	ОПК - 3
X \ Y	1	2	3																							
0	0.2	0.1	0.15																							
1	0.1	0.05	0.1																							
2	0.2	0	0.1																							
A	B	C	D																							
0.65	0.45	0.1	0.5																							
30	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i> <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Продолжите фразу. Функцией распределения системы двух случайных величин называется функция...</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><math>F(x,y)=P\{X&lt;x;Y&lt;y\}</math></td> <td><math>F(x,y)=P\{X&lt;x\}</math></td> <td><math>F(x,y)=P\{Y&lt;y\}</math></td> <td><math>F(x,y)=P\{X&gt;x;Y&gt;y\}</math></td> </tr> </table>	A	B	C	D	$F(x,y)=P\{X<x;Y<y\}$	$F(x,y)=P\{X<x\}$	$F(x,y)=P\{Y<y\}$	$F(x,y)=P\{X>x;Y>y\}$	ОПК - 3																
A	B	C	D																							
$F(x,y)=P\{X<x;Y<y\}$	$F(x,y)=P\{X<x\}$	$F(x,y)=P\{Y<y\}$	$F(x,y)=P\{X>x;Y>y\}$																							
31	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответов из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</i> <b>Инструкция:</b> отметьте несколько вариантов ответов, которые Вы считаете правильными ответами на заданный вопрос. Выберите функцию, которая не может быть функцией распределения непрерывной случайной величины</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><math>F(x)=e^x</math></td> <td><math>F(x)=(1+\text{th}(x))/2</math></td> <td><math>F(x)=\begin{cases} 0, &amp; x &lt; 0, \\ 1, &amp; x \geq 0. \end{cases}</math></td> <td><math>F(x)=\text{const}</math></td> </tr> </table>	A	B	C	D	$F(x)=e^x$	$F(x)=(1+\text{th}(x))/2$	$F(x)=\begin{cases} 0, & x < 0, \\ 1, & x \geq 0. \end{cases}$	$F(x)=\text{const}$	ОПК - 3																
A	B	C	D																							
$F(x)=e^x$	$F(x)=(1+\text{th}(x))/2$	$F(x)=\begin{cases} 0, & x < 0, \\ 1, & x \geq 0. \end{cases}$	$F(x)=\text{const}$																							
32	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответов из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</i> <b>Инструкция:</b> отметьте несколько вариантов ответов, которые Вы считаете правильными ответами на заданный вопрос. <math>A_1, A_2</math> и <math>A_3</math> – это произвольные наблюдаемые в эксперименте случайные события. Запишите выражение для случайного события: “Наступило хотя бы одно из событий <math>A_1, A_2, A_3</math>”.</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td><math>A_1+A_2+A_3</math></td> <td><math>\Omega-\bar{A}_1\cdot\bar{A}_2\cdot\bar{A}_3</math></td> <td><math>A_1\cdot A_2\cdot A_3</math></td> <td><math>\bar{A}_1+\bar{A}_2+\bar{A}_3</math></td> </tr> </table>	A	B	C	D	$A_1+A_2+A_3$	$\Omega-\bar{A}_1\cdot\bar{A}_2\cdot\bar{A}_3$	$A_1\cdot A_2\cdot A_3$	$\bar{A}_1+\bar{A}_2+\bar{A}_3$	ОПК - 3																
A	B	C	D																							
$A_1+A_2+A_3$	$\Omega-\bar{A}_1\cdot\bar{A}_2\cdot\bar{A}_3$	$A_1\cdot A_2\cdot A_3$	$\bar{A}_1+\bar{A}_2+\bar{A}_3$																							

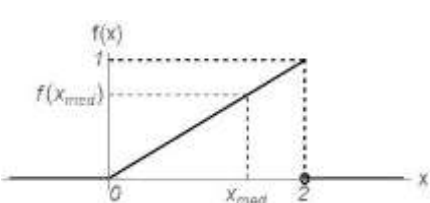
	Примечание: $\Omega$ – это достоверное событие.				
33	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответов из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> отметьте несколько вариантов ответов, которые Вы считаете правильными ответами на заданный вопрос.</p> <p>Баскетболист бросает мяч в корзину до первого попадания. Выбрать событие, вероятность которого равна <math>1/16</math>.</p>				ОПК - 3
	A	B	C	D	
	Попадание при четвертом броске	Попадание до пятого броска	Попадание после четвертого броска	Попадание на четном броске	
34	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответов из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p><b>Инструкция:</b> отметьте несколько вариантов ответов, которые Вы считаете правильными ответами на заданный вопрос.</p> <p>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 <math>X</math> – число попаданий при трех выстрелах. Выберите числовую характеристику случайной величины <math>X</math>, равную 2.</p>				ОПК - 3
	A	B	C	D	
	Математическое ожидание	Дисперсия	Мода	Медиана	
35	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Пусть <math>A, B, C</math> – три произвольных события. Найдите выражения для событий, состоящих в том, что из <math>A, B, C</math>:</p> <p>а) произошло только <math>A</math>;          б) произошло <math>A</math> и <math>B</math>, но <math>C</math> не произошло;          в) все три события произошли;          г) произошло два и только два события;          д) произошло одно и только одно событие.</p>				ОПК - 3
		Событие		Выражение для события	
	A	Произошло только $A$	1	$AB\bar{C}$ ;	
	B	Произошло $A$ и $B$ , но $C$ не произошло	2	$\overline{ABC}$ ;	
	C	Все три события произошли	3	$ABC$ ;	
	D	Произошло два и только два события	4	$A\bar{B}\bar{C} + \bar{B}A\bar{C} + \bar{C}A\bar{B}$ ;	
	E	Произошло одно и только одно событие	5	$ABC + AC\bar{B} + A\bar{B}C$ .	
	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами				
	A	B	C	D	E
36	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>По мишени производится три выстрела. Пусть событие <math>A_1</math> – все три промаха, а событие <math>A_2</math> – не больше двух попаданий. Определите, каким событиям левого столбца равносильны события в правом столбце.</p>				ОПК - 3
	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: $\Omega$ – это достоверное событие, $\emptyset$ – невозможное событие.				
	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.				

37	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i>  <b>Инструкция:</b> 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 <math>p</math> или не обнаружен с вероятностью <math>q=1-p</math>. Найти вероятности событий</p> <table border="1" data-bbox="336 353 1278 533"> <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><math>4pq^3</math></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Обнаружен ровно один объект</td> <td>2</td> <td><math>p^4</math></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Обнаружены все объекты</td> <td>3</td> <td><math>q^4</math></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Не обнаружен ни один объект</td> <td>4</td> <td><math>1-q^4</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table border="1" data-bbox="336 562 1299 633"> <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					ОПК - 3
	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																											
38	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите соответствие.          Непрерывная случайная величина <math>X</math> имеет плотность распределения <math>f(x)</math>. Выберите формулы, определяющие ее числовые характеристики.</p> <table border="1" data-bbox="336 770 1278 1025"> <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><math>P\{X \leq x_{\text{мед}}\} = P\{X \geq x_{\text{мед}}\} = 0.5</math></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Дисперсия</td> <td>2</td> <td><math>\int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx</math></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Среднеквадратическое отклонение</td> <td>3</td> <td><math>\sqrt{D[X]}</math></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Медиана</td> <td>4</td> <td><math>\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx - M[X]^2</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table border="1" data-bbox="336 1061 1299 1133"> <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	$P\{X \leq x_{\text{мед}}\} = P\{X \geq x_{\text{мед}}\} = 0.5$	B	Дисперсия	2	$\int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$	C	Среднеквадратическое отклонение	3	$\sqrt{D[X]}$	D	Медиана	4	$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx - M[X]^2$	A	B	C	D					ОПК - 3
	Числовая характеристика		Формула																											
A	Математическое ожидание	1	$P\{X \leq x_{\text{мед}}\} = P\{X \geq x_{\text{мед}}\} = 0.5$																											
B	Дисперсия	2	$\int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$																											
C	Среднеквадратическое отклонение	3	$\sqrt{D[X]}$																											
D	Медиана	4	$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx - M[X]^2$																											
A	B	C	D																											
39	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите соответствие.          Непрерывная случайная величина <math>X</math> распределена указанным образом. Выберите формулу для плотности распределения <math>X</math>.</p> <table border="1" data-bbox="336 1267 1278 1630"> <thead> <tr> <th></th> <th>Распределение <math>X</math></th> <th></th> <th>Плотность распределения <math>X</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Равномерное на <math>[a;b]</math></td> <td>1</td> <td><math>f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}</math></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Показательное</td> <td>2</td> <td><math>f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}</math></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Распределение Коши</td> <td>3</td> <td><math>f(x) = \begin{cases} 1/(b-a), &amp; x \in [a; b], \\ 0, &amp; x \notin [a; b]. \end{cases}</math></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Нормальное распределение</td> <td>4</td> <td><math>f(x) = \begin{cases} 0, &amp; x &lt; 0, \\ \lambda e^{-\lambda x}, &amp; x \geq 0. \end{cases}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table border="1" data-bbox="336 1664 1299 1736"> <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 - 3
	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																											
40	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите соответствие.          Выберите формулы, по которым вычисляются числовые характеристики двумерного дискретного случайного вектора</p> <table border="1" data-bbox="336 1870 1370 2024"> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>математическое ожидание</td> <td>1</td> <td><math>K_{XY} = M[(X - M[X])(Y - M[Y])]</math></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>корреляционный момент</td> <td>2</td> <td><math>K_{XX}, K_{YY}</math></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>дисперсия</td> <td>3</td> <td><math>r_{XY} = K_{XY} / (\sigma_X \sigma_Y)</math></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>коэффициент корреляции</td> <td>4</td> <td><math>M[X] = \sum_i \sum_j x_i p_{ij}, M[Y] = \sum_i \sum_j y_j p_{ij}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p>	A	математическое ожидание	1	$K_{XY} = M[(X - M[X])(Y - M[Y])]$	B	корреляционный момент	2	$K_{XX}, K_{YY}$	C	дисперсия	3	$r_{XY} = K_{XY} / (\sigma_X \sigma_Y)$	D	коэффициент корреляции	4	$M[X] = \sum_i \sum_j x_i p_{ij}, M[Y] = \sum_i \sum_j y_j p_{ij}$	ОПК - 3												
A	математическое ожидание	1	$K_{XY} = M[(X - M[X])(Y - M[Y])]$																											
B	корреляционный момент	2	$K_{XX}, K_{YY}$																											
C	дисперсия	3	$r_{XY} = K_{XY} / (\sigma_X \sigma_Y)$																											
D	коэффициент корреляции	4	$M[X] = \sum_i \sum_j x_i p_{ij}, M[Y] = \sum_i \sum_j y_j p_{ij}$																											

	A	B	C	D		
41	<p><b>Задание закрытого типа на установление соответствия.</b>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите соответствие.            Выберите формулы, по которым вычисляются числовые характеристики двумерного непрерывного случайного вектора</p>					ОПК - 3
	A	математическое ожидание	1	$r_{XY} = K_{XY} / (\sigma_X \cdot \sigma_Y)$		
	B	корреляционный момент	2	$D[X] = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x, y) dx dy - M[X]^2,$ $D[Y] = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} y^2 f(x, y) dx dy - M[Y]^2.$		
	C	дисперсия	3	$M[X] = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x f(x, y) dx dy,$ $M[Y] = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} y f(x, y) dx dy.$		
D	коэффициент корреляции	4	$K_{XY} = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x - M[X])(y - M[Y]) f(x, y) dx dy$			
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами						
	A	B	C	D		
42	<p><b>Задание закрытого типа на установление соответствия.</b>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите соответствие.            Установите соответствие между случайным событием и заштрихованной областью на диаграмме Венна.</p>					ОПК - 3
		Случайное событие		Область на диаграмме		
	A	$A \cap B$	1			
	B	$A \cup B$	2			
C	$A \Delta B$	3				
D	$A \setminus B$	4				
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами						
	A	B	C	D		
43	<p><b>Задание закрытого типа на установление соответствия.</b>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите соответствие.            Для случайного вектора, заданного таблицей,</p>					ОПК - 3
	X \ Y	-1	0	1		
	0	0.1	0.1	0.1		
	1	0.1	0	0.2		
2	0.3	0	0.1			
найдите числовые характеристики						
A	$M[X]$	1	0.89			
B	$K_{XY}$	2	-0.19			

	<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>D[Y]</td> <td>3</td> <td>-0.242</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td><math>r_{XY}</math></td> <td>4</td> <td>1.1</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	C	D[Y]	3	-0.242	D	$r_{XY}$	4	1.1	A	B	C	D													
C	D[Y]	3	-0.242																							
D	$r_{XY}$	4	1.1																							
A	B	C	D																							
44	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите соответствие.          Задана плотность совместного распределения случайных величин X и Y</p> $f(x,y)=\begin{cases} 0, & (x,y) \notin D \\ 1/4, & (x,y) \in D' \end{cases}$ <p>где область <math>D=\{(x,y):-1 \leq x \leq 1, x-1 \leq y \leq x+1\}</math>. Найдите числовые характеристики случайного вектора</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>M[X]</td> <td>1</td> <td>1/3</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td><math>K_{XY}</math></td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>D[Y]</td> <td>3</td> <td>0.707</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td><math>r_{XY}</math></td> <td>4</td> <td>2/3</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	A	M[X]	1	1/3	B	$K_{XY}$	2	0	C	D[Y]	3	0.707	D	$r_{XY}$	4	2/3	A	B	C	D					ОПК - 3
A	M[X]	1	1/3																							
B	$K_{XY}$	2	0																							
C	D[Y]	3	0.707																							
D	$r_{XY}$	4	2/3																							
A	B	C	D																							
45	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите соответствие.          Найдите числовые характеристики двумерного непрерывного случайного вектора, заданного плотностью распределения <math>f(x,y)</math></p> $f(x,y)=\begin{cases} 0, & (x,y) \notin D \\ C, & (x,y) \in D' \end{cases}$ <p>где область <math>D=\{(x,y): 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2x\}</math>.</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>M[Y]</td> <td>1</td> <td>2/9</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td><math>K_{XY}</math></td> <td>2</td> <td>2/3</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>D[Y]</td> <td>3</td> <td>1/108</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td><math> \Sigma </math></td> <td>4</td> <td>1/18</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	A	M[Y]	1	2/9	B	$K_{XY}$	2	2/3	C	D[Y]	3	1/108	D	$ \Sigma $	4	1/18	A	B	C	D					ОПК - 3
A	M[Y]	1	2/9																							
B	$K_{XY}$	2	2/3																							
C	D[Y]	3	1/108																							
D	$ \Sigma $	4	1/18																							
A	B	C	D																							
46	<p><i>Задание закрытого типа на установление последовательности.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.          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"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>Все детали стандартные</td> <td>Одна деталь нестандартная</td> <td>Две детали нестандартные</td> <td>Все детали нестандартные</td> </tr> </table> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	A	B	C	D	Все детали стандартные	Одна деталь нестандартная	Две детали нестандартные	Все детали нестандартные					ОПК - 3												
A	B	C	D																							
Все детали стандартные	Одна деталь нестандартная	Две детали нестандартные	Все детали нестандартные																							
47	<p><i>Задание закрытого типа на установление последовательности.</i>  <b>Инструкция:</b> 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"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <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> </table>	A	B	C	D	Оба вынутых шара белые	Оба вынутых шара черные	Вынутые шары разных цветов	Взятый из третьей урны шар белый	ОПК - 3																
A	B	C	D																							
Оба вынутых шара белые	Оба вынутых шара черные	Вынутые шары разных цветов	Взятый из третьей урны шар белый																							

	Запишите соответствующую последовательность букв слева направо <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>																													
48	<p><i>Задание закрытого типа на установление последовательности.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>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" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">А</td> <td style="width: 25%;">В</td> <td style="width: 25%;">С</td> <td style="width: 25%;">D</td> </tr> <tr> <td>Математическое ожидание</td> <td>Дисперсия</td> <td>Среднеквадратическое отклонение</td> <td>Мода</td> </tr> </table> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо  <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> </p>	А	В	С	D	Математическое ожидание	Дисперсия	Среднеквадратическое отклонение	Мода					ОПК - 3																
А	В	С	D																											
Математическое ожидание	Дисперсия	Среднеквадратическое отклонение	Мода																											
49	<p><i>Задание закрытого типа на установление последовательности.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Среднее число заказов такси, поступающих на диспетчерский пункт в одну минуту, равно трем. Расположите события в порядке возрастания их вероятности.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">А</td> <td style="width: 25%;">В</td> <td style="width: 25%;">С</td> <td style="width: 25%;">D</td> </tr> <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> </table> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо  <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> </p>	А	В	С	D	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					ОПК - 3																
А	В	С	D																											
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																											
50	<p><i>Задание закрытого типа на установление последовательности.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Закон распределения дискретного случайного вектора задан таблицей</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">X \ Y</td> <td style="width: 15%;">1</td> <td style="width: 15%;">2</td> <td style="width: 15%;">3</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.1</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.2</td> <td>0</td> <td>0.1</td> </tr> </table> <p>Расположите числовые характеристики случайного вектора в порядке возрастания их величины</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">А</td> <td style="width: 25%;">В</td> <td style="width: 25%;">С</td> <td style="width: 25%;">D</td> </tr> <tr> <td>M[X]</td> <td>M[Y]</td> <td>D[X]</td> <td>D[Y]</td> </tr> </table> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо  <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> </p>	X \ Y	1	2	3	0	0.2	0.1	0.15	1	0.1	0.05	0.1	2	0.2	0	0.1	А	В	С	D	M[X]	M[Y]	D[X]	D[Y]					ОПК - 3
X \ Y	1	2	3																											
0	0.2	0.1	0.15																											
1	0.1	0.05	0.1																											
2	0.2	0	0.1																											
А	В	С	D																											
M[X]	M[Y]	D[X]	D[Y]																											
51	<p><i>Задание открытого типа с развернутым ответом.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>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 <math>Z=X^2</math>.</p>	ОПК - 3																												
52	<p><i>Задание открытого типа с развернутым ответом.</i>  <b>Инструкция:</b> прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Найдите функцию распределения двумерного случайного вектора (X, Y)<sup>T</sup>, если известна плотность его совместного распределения</p> $f(x, y) = \frac{1}{\pi^2 (1+x^2)(1+y^2)}$	ОПК - 3																												
53	<p><i>Задание открытого типа с развернутым ответом.</i></p>	ОПК - 3																												

	<p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Случайная величина <math>X</math> принимает все целые значения от 0 до 9 с равными вероятностями, то есть</p> $P\{X=k\}=0.1, \quad k=0,1,2,\dots,9$ <p>Составить ряд распределения случайной величины</p> $Z=(X-5)^2.$										
54	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>График плотности <math>f(x)</math> распределения непрерывной случайной величины <math>X</math> показан на рисунке.</p>  <p>Найдите медиану случайной величины <math>X</math>.</p>	ОПК - 3									
55	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p><b>Инструкция:</b> прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Случайные приращения цен акций двух компаний за день <math>\xi</math> и <math>\eta</math> имеют совместное распределение, заданное таблицей:</p> <table border="1" data-bbox="598 907 1109 1030"> <tr> <td><math>\xi \backslash \eta</math></td> <td>-1</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>-1</td> <td>0,3</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>+1</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> </tr> </table> <p>Найдите коэффициент корреляции.</p>	$\xi \backslash \eta$	-1	+1	-1	0,3	0,2	+1	0,1	0,4	ОПК - 3
$\xi \backslash \eta$	-1	+1									
-1	0,3	0,2									
+1	0,1	0,4									

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>

Оценка тестовых заданий балльная шкала	Характеристика заданий
Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.	3 тип Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца).
Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, 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
	Учебным планом не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

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

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Проведение семинаров не предусмотрено учебным планом данной дисциплины.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Содержание и требование к практическим занятиям представлены в учебном пособии:

Фарафонов В. Г. Случайные величины и случайные события/ Фарафонов В. Г., Устимов В. И. ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2020. - 127 с.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Проведение лабораторных работ не предусмотрено учебным планом данной дисциплины.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Выполнение курсовых работ не предусмотрено учебным планом данной дисциплины.

#### 11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

#### 11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль включает:

- контроль посещаемости и работы на практических занятиях;
- результаты выполнения студентами расчетно-графических работ.

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

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом ГУАП.

#### 11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации.

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