

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

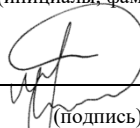
Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

С.А. Назаревич

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«20» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»

(Наименование дисциплины)


Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности	Инновации и технологический менеджмент
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

 05.02.2025
(подпись, дата)

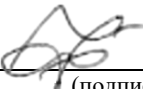
В.Н. Ассаул
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

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

Заведующий кафедрой № 2


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

 05.02.2025
(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

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

 05.02.2025
(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.05 «Инноватика» направленности «Инновации и технологический менеджмент». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук».

ОПК-2 «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно- научных дисциплин (модулей)».

ОПК-3 «Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности».

ОПК-4 «Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов».

ОПК-7 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности».

ОПК-8 «Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере».

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

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

1.2. Цели преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины «Математика. Теория вероятности и математическая статистика» имеет целью получение студентами знаний, умений и навыков решения задач, использующих аппарат теории вероятностей и математической статистики.

1.3. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ОПК-1.3.1 знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики ОПК-1.У.1 уметь применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.В.1 владеть навыками решения профессиональных задач на основе базовых естественнонаучных и математических знаний
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ОПК-2.3.1 знать профильные разделы математических, технических и естественно-научных дисциплин
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.3.1 знать методики получения математических моделей реальных технических объектов ОПК-3.У.1 уметь применять фундаментальные знания базовых наук для применения в задачах профессиональной деятельности с целью совершенствования ОПК-3.В.1 владеть навыками применения фундаментальных знаний в рамках базовых задач управления в технических системах
Общепрофессиональные	ОПК-4 Способен	ОПК-4.3.1 знать методы оценки

компетенции	осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	адекватности математической модели реальному техническому объекту
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.3.1 знать методы и компьютерные программы статистического анализа, расчета ошибок
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере	ОПК-8.3.2 знать основные положения математических методов и моделей для управления инновациями ОПК-8.У.2 уметь формулировать и решать профессиональные задачи на основе математических методов и моделей для управления инновациями ОПК-8.В.2 владеть навыками практического применения основных положений математических методов и моделей для управления инновациями

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ».

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

- «Статистические методы в управлении сложными техническими системами»,
- «Статистический анализ процессов и систем»,
- «Моделирование процессов и систем»,
- «Основы теории точности и надежности».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
--------------------	-------	---------------------------

		№2	№3
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины , ЗЕ/(час)	5/ 180	2/ 72	3/ 108
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия , всего час.	102	51	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36		36
Самостоятельная работа , всего (час)	42	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет, Экз.	Зачет	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Случайные события	8	17			10
Раздел 2. Случайные величины	9	17			11
Итого в семестре:	17	34			21
Семестр 3					
Раздел 3. Случайные величины	6	12			6
Раздел 4. Математическая статистика	11	22			15
Итого в семестре:	17	34			21
Итого	34	68	0	0	42

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Случайные события. Операции над событиями. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
2	Дискретные случайные величины. Геометрическое распределение. Распределения Бернулли и Пуассона. Непрерывные случайные величины. Равномерное распределение. Функция случайной величины. Нормальное распределение.

	Функция Лапласа. Характеристические функции случайной величины. Центральная предельная теорема. Система случайных величин. Дискретный случай. Система случайных величин. Непрерывный случай. Регрессия. Линейная регрессия в средне-квадратическом. Неравенство Чебышева. Законы больших чисел.
3	Основные понятия и задачи статистики. Числовые характеристики выборки. Точечные оценки параметров известного распределения. Метод моментов, метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Интервальное оценивание параметров известных распределений. Распределение хи-квадрат. Доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Проверка статистических гипотез о виде распределений.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Случайные события. Операции над событиями. Вероятность случайного события	Решение задач.	8		1
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	9		1
3	Случайные величины.	Решение задач.	8		2
4	Различные типы распределений.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	9		2
Семестр 3					
5	Системы случайных величин. Дискретный и непрерывный случаи.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	10		3
6	Основные понятия задачи статистики. Числовые характеристики выборки.	Решение задач.	10		3
7	Доверительные интервалы. Проверка статистических	Решение задач. Расчетно-графическая работа	14		3

	гипотез.				
Всего			68		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час	Семестр 3, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	16	8	8
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)	14	7	7
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	3	3
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	3	3
Всего:	42	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
519.1/.2 Ф24	Фарафонов В. Г. Случайные величины и случайные события/ Фарафонов В. Г., Устимов В. И.; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2020. - 127 с.	4
519.1/.2 Ф24	Фарафонов В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика / Фарафонов В. Г., Фарафонов Вяч. Г., Устимов В. И. - СПб.: ГУАП, 2009. Ч.1. – 71 с	155
519.1/.2 Ф24	Фарафонов В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика /Фарафонов В. Г., Фарафонов Вяч. Г., Устимов В.И., Бутенина Д. В. - СПб.: ГУАП, 2009. Ч.2. – 99 с.	55
519.1/.2 Ф24	Фарафонов В. Г. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. Ч. 2. [Математическая статистика] / В. Г. Фарафонов, В. Б. Ильин. - СПб.: ГУАП, 2013. - 79 с.	59
519.1/.2(075) Г55	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. - М.: Высшее образование, 2008. – 480 с.	178
https://urait.ru/bcode/470481	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебник для вузов/ В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 321 с.	
https://urait.ru/bcode/468170	Попов А. М. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов/ А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 215 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://e.lanbook.com/books	ЭБС «Лань»
http://znanium.com/bookread	ЭБС «ZNANIUM»

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория общего назначения	
2	Учебные классы общего назначения	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Вопросы(задачи) к экзамену; Тесты.
Зачет	Вопросы (задачи) к зачету; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться

100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Какое наибольшее значение может принимать функция распределения случайной величины?	ОПК-1.3.1
2	Чему равно математическое ожидание стандартной случайной величины?	ОПК-1.У.1 ОПК-3.3.1
3	Что характеризует дисперсия случайной величины?	ОПК-1.3.1

4	Укажите отличие в применении локальной формулы Муавра-Лапласа и интегральной формулы Муавра - Лапласа?	ОПК-1.3.1 ОПК-3.3.1
5	Когда дисперсия суммы двух случайных величин равна сумме их дисперсий?	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1
6	Пусть известно, что математическое ожидание произведения случайных величин отличается от произведения их математических ожиданий. Что можно сказать о зависимости или независимости этих случайных величин?	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1
7	Как выражается плотность распределения непрерывной случайной величины через ее функцию распределения?	ОПК-1.3.1 ОПК-3.У.1
8	Чему равен интеграл от произведения значений непрерывной случайной величины на ее плотность по всей числовой оси?	ОПК-3.3.1 ОПК-1.3.1
9	Запишите в виде формулы неравенство Чебышёва.	ОПК-3.3.1 ОПК-1.3.1
10	Запишите в виде формулы правило трех сигм.	ОПК-1.3.1
11	Запишите в виде формулы утверждение закона больших чисел в теории вероятностей.	ОПК-3.В.1 ОПК-1.3.1
12	Сформулируйте, что утверждает центральная предельная теорема.	ОПК-1.3.1 ОПК-4.3.1
13	В чем уникальность нормального распределения в теории вероятностей?	ОПК-1.3.1 ОПК-7.3.1
14	Какие распределения случайных величин называют устойчивыми в теории вероятностей?	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1
15	Напишите формулу плотности распределения вероятностей нормального распределения с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией.	ОПК-1.3.1
16	Если к случайной величине X прибавить константу C , как изменится ее дисперсия?	ОПК-1.3.1
17	Если к случайной величине X прибавить константу C , как изменится ее математическое ожидание?	ОПК-1.3.1
18	В чём заключается нормировочное свойство плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины?	ОПК-1.3.1
19	В каких пределах изменяется коэффициент корреляции двух случайных величин в математической статистике?	ОПК-1.3.1 ОПК-3.3.1
20	Следует ли из некоррелируемости двух случайных величин их независимость?	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1
21	Есть две независимые случайные величины X и Y . Чему равняется их коэффициент корреляции?	ОПК-1.3.1
22	Чем отличается выборочная совокупность от генеральной?	ОПК-1.3.1

		ОПК-3.У.1																					
23	Какие выборки называют репрезентативными?	ОПК-1.3.1																					
24	Является ли выборочное среднее несмещенной оценкой генерального среднего?	ОПК-1.3.1																					
25	Является ли выборочная дисперсия несмещенной оценкой генеральной дисперсии?	ОПК-1.3.1																					
26	Что такое доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности?	ОПК-1.3.1																					
27	Какое распределение используется для оценки доверительного интервала математического ожидания генеральной совокупности в случае известной генеральной дисперсии?	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1																					
28	Какое распределение используется для оценки доверительного интервала математического ожидания генеральной совокупности в случае неизвестной генеральной дисперсии, если известно, что исследуемая случайная величина распределена нормально?	ОПК-1.3.1 ОПК-8.3.2																					
29	Какое распределение используется для проверки гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности?	ОПК-1.3.1 ОПК-8.У.2																					
30	Что из себя представляет хи-квадрат распределение Пирсона?	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1																					
31	Как определяется значение $F(x)$ функции распределения случайной величины X в точке x ?	ОПК-1.3.1																					
32	Чему равняется дисперсия нормированной случайной величины?	ОПК-1.3.1																					
33	Математические ожидания случайных величин X и Y равны -2 и 4 соответственно. Чему равняется математическое ожидание случайной величины $3X-2Y + 5$?	ОПК-1.У.1																					
34	Для выборочного распределения найти моду: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>10</td><td>12</td><td>15</td><td>15</td><td>6</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	ОПК-1.У.1			
x_i	1	2	3	4	5	6	7	8															
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1															
35	Найти размах выборки: 125, 111, 91, 134, 142, 122, 99.	ОПК-1.У.1																					
36	Изменить интервалы в выборочном распределении для проверки гипотезы о виде распределения генеральной совокупности: <table><tr><td>x_i</td><td>1-2</td><td>2-3</td><td>3-4</td><td>4-5</td><td>5-6</td><td>6-7</td><td>7-8</td><td>8-9</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>10</td><td>12</td><td>15</td><td>15</td><td>6</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	ОПК-1.У.1			
x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9															
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1															
37	По эмпирическим и теоретическим частотам найти значение критерия хи-квадрат Пирсона: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>n_i</td><td>9</td><td>12</td><td>17</td><td>15</td><td>9</td><td>6</td></tr><tr><td>n_i'</td><td>8</td><td>10</td><td>16</td><td>16</td><td>8</td><td>4</td></tr></table>	x_i	1	2	3	4	5	6	n_i	9	12	17	15	9	6	n_i'	8	10	16	16	8	4	ОПК-1.У.1
x_i	1	2	3	4	5	6																	
n_i	9	12	17	15	9	6																	
n_i'	8	10	16	16	8	4																	
38	Найти медиану выборки: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>n_i</td><td>5</td><td>8</td><td>14</td><td>18</td><td>5</td><td>4</td></tr></table>	x_i	1	2	3	4	5	6	n_i	5	8	14	18	5	4	ОПК-1.У.1							
x_i	1	2	3	4	5	6																	
n_i	5	8	14	18	5	4																	

39	Найти выборочное среднее, если множества $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $N = \{3, 7, 9, 12, 12, 4, 2, 1\}$.	ОПК-1.У.1
40	Что характеризует асимметрия распределения?	ОПК-1.У.1 ОПК-2.3.1
41	Каким образом влияет на график плотности распределения эксцесс?	ОПК-1.У.1 ОПК-3.3.1
42	К какому закону распределения приближается распределение Стьюдента при большом N?	ОПК-1.У.1 ОПК-3.3.1
43	В чём заключается нормировочное свойство плотности распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин?	ОПК-1.3.1
44	Что понимают под функцией максимального правдоподобия?	ОПК-1.3.1
45	В чем заключается основная идея метода моментов?	ОПК-1.3.1
46	Сформулируйте теорему Ляпунова.	ОПК-1.3.1
47	В чем заключается геометрический смысл функции распределения случайного двумерного вектора?	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
48	Как построить гистограмму по эмпирическим данным?	ОПК-1.У.1
49	Сформулируйте теорему Чебышева.	ОПК-1.3.1
50	В чем состоит идея метода наименьших квадратов?	ОПК-3.У.1

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
-------	---	----------------

1	<table><tr><td>x_i</td><td>-2</td><td>-1</td><td>3</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>p_i</td><td>4р</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>р</td><td>0,4</td></tr></table> <p>Найти: а) значение р; б) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины; в) интегральную функцию распределения F (х) и начертить её график; Можно использовать графический редактор.</p>	x_i	-2	-1	3	8	9	p_i	4р	0,2	0,3	р	0,4	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1
x_i	-2	-1	3	8	9									
p_i	4р	0,2	0,3	р	0,4									
2	Вероятность выхода из строя каждого из трех блоков прибора в течение гарантийного срока равна 0,3. Случайная величина X – число блоков, вышедших из строя в течение гарантийного срока. Найти вероятность того, что из строя выйдет хотя бы 1 блок.	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1												
3	При установившемся технологическом процессе предприятие выпускает свои изделия первым сортом и вторым сортом поровну. Случайная величина X– число изделий первого сорта из взятых наугад четырех. Найти ее математическое ожидание.	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1												
4	<p>Дискретная случайная величина задана таблицей.</p> <table><tr><td>x_i</td><td>-2</td><td>-1</td><td>3</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>p_i</td><td>4р</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>р</td><td>0,4</td></tr></table> <p>Найти р и вычислить ее начальные и центральные моменты до 2 порядка включительно.</p>	x_i	-2	-1	3	8	9	p_i	4р	0,2	0,3	р	0,4	ОПК-1.У.1 ОПК-1.3.1
x_i	-2	-1	3	8	9									
p_i	4р	0,2	0,3	р	0,4									
5	Среднее число самолетов, взлетающих с полевого аэродрома за одни сутки, равно 10. Найти вероятность того, что за 6 часов взлетят три самолета.	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1												
6	Известно, что $P(A B)=1/3$, $P(B A)=1/5$, $P(A)=3/5$. Найти $P(B)$.	ОПК-1.У.1												
7	Подброшены 3 монеты. Найти вероятность того, что 2 из них выпадут на одинаковую сторону.	ОПК-1.У.1												
8	Подброшены 2 игральные кости. Найти вероятность того, что в сумме выпадет не менее 7 очков.	ОПК-1.У.1												
9	Подбрасываются 2 монеты 6 раз. Найти наиболее вероятное число выпадения двух орлов.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1												
10	X и Y случайные величины, $Y=3X+1$. Дисперсия Y равна 18. Найти дисперсию X.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1												
11	X и Y независимые случайные величины, $D(X-3Y)=21$, $DX=3$. Найти DY.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1												
12	Срок службы прибора распределен по показательному закону, а в среднем прибор работает 1000 часов. Найти вероятность того, что прибор проработает более 1000 часов. Постройте график функции распределения. Можно использовать графический редактор.	ОПК-1.3.1 ОПК-3.У.1												
13	Случайная величина X распределена по биномиальному закону. Проведено 30 испытаний. $MX=3$. Найти DX.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1												
14	Случайная величина X подчиняется геометрическому распределению. $MX=3$. Найти DX.	ОПК-1.3.1												
15	Случайная величина X распределена равномерно на отрезке [1,4]. Найти $M(X^2)$. Постройте график функции распределения. Можно использовать графический редактор.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1												
16	Из колоды в 36 карт вынули 3 карты. Найти вероятность того, что 2 из них пиковые.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1												
17	Из колоды в 36 карт вынули 3 карты. Найти вероятность того, что они разных мастей.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1												

18	Из колоды в 36 карт вынули 3 карты. Найти вероятность того, что они одного номинала.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
19	В лифт 9-этажного дома зашли 4 человека. Найти вероятность того, что двое из них выйдут на одном этаже, а двое других на других разных этажах.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
20	5 человек случайным образом садятся в поезд из 8 вагонов. Найти вероятность того, что они окажутся в разных вагонах.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
21	5 человек случайным образом садятся в поезд из 8 вагонов. Найти вероятность того, что они в первых трех вагонах.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
22	Случайные величины X и Y независимы и распределены по нормальному закону, их среднеквадратические отклонения равны трем и четырем соответственно. Найти $D(2X+Y-1)$.	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1
23	Сколько существует различных способов сдать 3 экзамена и 2 зачета, если возможны оценки «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», «незачет», «зачет»?	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
24	Случайная величина распределена на отрезке $[0,1]$ с плотностью $p(x)=2x$. Постройте график функции распределения. Можно использовать графический редактор.	ОПК-1.У.1 ОПК-2.3.1
25	Случайная величина распределена на отрезке $[0,1]$ с плотностью $p(x)=2x$. Найти $P(X>0.8)$.	ОПК-1.У.1 ОПК-2.3.1
26	Сколько существует различных перестановок из N различных элементов в теории вероятностей?	ОПК-1.3.1
27	Какие случайные события называют несовместными или несовместимыми в теории вероятностей?	ОПК-1.3.1
28	Какие случайные события образуют полную группу событий в теории вероятностей?	ОПК-1.3.1
29	Чем в комбинаторике отличается сочетание от размещения?	ОПК-1.3.1
30	Какие аксиомы входят в аксиоматическое определение вероятности?	ОПК-1.3.1
31	Что понимают под вероятностью в геометрическом подходе на плоскости?	ОПК-1.3.1
32	Сформулируйте определение условной вероятности и напишите соответствующую формулу.	ОПК-1.3.1
33	В каком случае условная вероятность равна безусловной?	ОПК-1.3.1
34	Напишите формулу полной вероятности для вероятности случайного события A при двух гипотезах H_1 и H_2 .	ОПК-1.3.1
35	Напишите формулу Байеса для апостериорной вероятности первой гипотезы в случае двух гипотез H_1 и H_2 .	ОПК-1.3.1
36	Что позволяет находить формула Бернулли?	ОПК-1.3.1
37	Для каких задач в теории вероятностей применяют формулу Пуассона?	ОПК-1.3.1 ОПК-3.В.1
38	Функция распределения случайной величины монотонно не возрастает или монотонно не убывает?	ОПК-1.3.1
39	Когда в теории вероятностей событие называется случайным?	ОПК-1.3.1
40	Дайте неформальное определение элементарных исходов испытания в теории вероятностей.	ОПК-1.3.1
41	Сформулируйте правило произведения для подсчёта комбинаций в комбинаторике.	ОПК-1.3.1

42	Что является количественной характеристикой возможности наступления случайного события в отдельном испытании?	ОПК-1.3.1
43	Сформулируйте два условия, при которых в теории вероятностей имеет место классическая модель испытаний.	ОПК-1.3.1
44	Сформулируйте закон сложения вероятностей.	ОПК-1.3.1
45	Сформулируйте закон умножения вероятностей для двух событий.	ОПК-1.3.1
46	Какая формула позволяет вычислять апостериорную вероятность?	ОПК-1.3.1 ОПК-4.3.1
47	Из восьми студентов случайным образом выбирают трёх для участия в конференции. Опишите элементарные исходы и подсчитайте их число.	ОПК-1.3.1 ОПК-2.3.1
48	Вероятность события А равна 0,6. Вероятность события В равна 0,5. Вероятность суммы этих событий 0,9. Совместны ли эти события?	ОПК-1.У.1
49	Вероятность события А равна 0,6. Вероятность события В равна 0,5. Вероятность произведения этих событий 0,3. Зависимы ли эти события?	ОПК-1.У.1
50	Подброшена игральная кость. Событие А – выпала «3». Событие В – выпало нечетное число. Найти условную вероятность $P(A/B)$.	ОПК-1.У.1
51	В числе 123456 произвольным образом переставляют цифры. Какова вероятность того, что в полученном числе цифра 3 окажется в конце?	ОПК-1.У.1
52	Может ли математическое ожидание случайной величины, возведенное в квадрат, быть больше математического ожидания ее квадрата?	ОПК-1.3.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

Задачи для тестирования в 3 семестре

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Чему равна вероятность достоверного события? 1) $P(U)=0$ 2) $P(U)=1/2$ 3) $P(U)=1$ 4) $0 < P(U) < 1$	ОПК-1.3.1

2	<p>Чему равно математическое ожидание стандартной случайной величины?</p> <p>1) 1 2) Не определено 3) 0 4) 0.5</p>	ОПК-1.3.1
3	<p>Чему равна вероятность произведения $P(AB)$ двух независимых событий?</p> <p>1) $P(AB)=P(A)$ 2) $P(AB)=P(A)P(B)$ 3) $P(AB)=P(B)$ 4) $P(AB)=1$</p>	ОПК-1.3.1
4	<p>Чему равна условная вероятность $P(A B)$?</p> <p>1) $P(A B)=P(A)/P(B)$ 2) $P(A B)=P(AB)/P(B)$ 3) $P(A B)=P(A) - P(B)$ 4) $P(A B)=P(A+B)$</p>	ОПК-1.3.1
5	<p>Подбрасываются две одинаковые идеальные монеты. Какова вероятность того, что они упадут разными сторонами?</p> <p>1) 1/2 2) 1/4 3) 1/3 4) 3/4</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
6	<p>По цели производят три независимых выстрела. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,9. Какова вероятность того, что будет хоть одно попадание?</p> <p>1) 0,3 2) 0,1 3) 0,729 4) 0,999</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1
7	<p>Из двух событий А и В хотя бы одно наступает. Чему равняется вероятность наступления события А или В?</p> <p>1) 0 2) 1 3) 1/2 4) 2/3</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
8	<p>По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0, 8. Какова вероятность, что будет 2 промаха?</p> <p>1) 0,52 2) 0,48 3) 0,92 4) 0,08</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
9	<p>По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0, 8. Какова вероятность, что будет 2 попадания?</p> <p>1) 0,48 2) 1,4 3) 0,92 4) 0,08</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
10	<p>По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0, 8. Какова вероятность, что будет хотя бы одно попадание?</p> <p>1) 0,6</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1

	2) 0,92 3) 0,48 4) 0,44	
11	По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет ровно одно попадание? 1) 0,6 2) 0,8 3) 0,44 4) 0,48	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
12	События А и В несовместны. Чему равняется вероятность их совместного наступления? 1) 0,5 2) 1 3) не определена 4) 0	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
13	Событие А благоприятствует событию В. Какое соотношение между их вероятностями верно? 1) $P(A) > P(B)$ 2) $P(A) = P(B)$ 3) $P(A) \leq P(B)$ 4) $P(A) < P(B)$	ОПК-1.3.1 ОПК-3.У.1
14	Сколькими способами, согласно теории вероятностей, можно разместить 4 студента по 5 вагонам электрички? 1) 256 2) 625 3) 20 4) 24	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1
15	Сколькими способами, согласно теории вероятностей, можно разместить 4 студента по 5 вагонам электрички, если каждом вагоне может сидеть не более одного студента? 1) 5 2) 4 3) 24 4) 120	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1
16	В одном и том же испытании случайное событие А наступает с вероятностью 0,5, случайное событие В с вероятностью 0,8, а вероятность их совместного наступления 0,4. Какова вероятность наступления случайного события А или В? 1) 0,9 2) 1,7 3) 0,44 4) 0,36	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1
17	Случайное событие А наступает с вероятностью 0,5, случайное событие В с вероятностью 0,6, а вероятность их совместного наступления 0,3. Какова условная вероятность события А при условии наступления события В? 1) 0,6 2) 0,5 3) 0,3 4) 1	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1
18	Монету подбросили 5 раз. Какова вероятность того, что орел	ОПК-1.У.1

	<p>появится хотя бы 1 раз?</p> <p>1) 1 2) 0,5 3) 0,03 4) 0,97</p>	ОПК-1.В.1
19	<p>Дисперсия случайной величины X равна 2. Чему, согласно теории вероятностей, равна дисперсия от $-2X$?</p> <p>1) -4 2) 4 3) 8 4) -8</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1
20	<p>Случайная величина принимает значения 1, 2, 3 с вероятностями 0,2, 0,5 и p. Чему равно p?</p> <p>1) 0.1 2) 0,3 3) 0,5 4) 0,2</p>	ОПК-1.3.1
21	<p>Дисперсия случайной величины X равна 2. Чему, согласно теории вероятностей, равна дисперсия случайной величины $2X - 1$?</p> <p>1) 4 2) 3 3) 8 4) 7</p>	ОПК-1.3.1
22	<p>В выборке 25 чисел. Выборочная дисперсия равна 6. Найти, согласно формулам математической статистики, исправленную выборочную дисперсию.</p> <p>1) 6,25 2) 5,75 3) 6 4) 5</p>	ОПК-1.3.1
23	<p>Математическое ожидание случайной величины равно 3, а ее дисперсия равна 12. Найти, согласно теории вероятностей, математическое ожидание квадрата этой случайной величины.</p> <p>1) 9 2) 21 3) 15 4) не определено</p>	ОПК-1.3.1
24	<p>Корреляционный момент двух случайных величин равен 2, а их дисперсии соответственно 16 и 25. Найти, согласно теории вероятностей, коэффициент корреляции этих случайных величин.</p> <p>1) 0.1 2) 0.2 3) 0,5 4) 1</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-3.У.1
25	<p>Два прибора соединены последовательно. Вероятности работы у них 0.4 и 0.5. Найти вероятность того, что эта схема будет работать.</p> <p>1) 0.9, 2) 0,1 3) 0,2 4) 1</p>	ОПК-1.3.1
26	<p>Монету подбросили 9 раз. Найдите, согласно теории вероятностей,</p>	ОПК-1.3.1

	наиболее вероятное число выпадений «орла». 1) 4 2) 5 3) 4 и 5 4)4,5																						
27	Сколько, согласно теории вероятностей, существует различных перестановок из 6 различных элементов? 1) 720 2) 120 3) 30 4) 240	ОПК-1.3.1																					
28	Два прибора соединены параллельно. Вероятности работы у них 0.4 и 0.5. Найти вероятность того, что эта схема будет работать. 1) 0.9, 2) 0,1 3) 0,2 4) 0,7	ОПК-1.3.1																					
29	Какое наибольшее значение, согласно теории вероятностей, может принимать функция распределения случайной величины? 1) 0,5 2) 1 3) +∞ 4) Зависит от условий	ОПК-1.3.1																					
30	Для выборочного распределения, используя понятия математической статистики, найти моду: <table border="1"><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>10</td><td>12</td><td>15</td><td>15</td><td>6</td><td>2</td><td>1</td></tr></table> 1) 4 2) 15 3) 5 4) 4 и 5	x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1			
x_i	1	2	3	4	5	6	7	8															
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1															
31	Найти, используя понятия математической статистики, размах выборки: 125, 111, 91, 134, 142, 122, 99. 1) 51 2) 125 3) 99 4) 224	ОПК-1.У.1 ОПК-1.3.1																					
32	По эмпирическим и теоретическим частотам найти, используя понятия математической статистики, значение критерия хи-квадрат Пирсона: <table border="1"><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>n_i</td><td>9</td><td>12</td><td>17</td><td>15</td><td>9</td><td>6</td></tr><tr><td>n'_i</td><td>8</td><td>10</td><td>16</td><td>16</td><td>8</td><td>4</td></tr></table> 1) 2,884 2) 1,775 3) 1,237 4) 12,445	x_i	1	2	3	4	5	6	n_i	9	12	17	15	9	6	n'_i	8	10	16	16	8	4	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
x_i	1	2	3	4	5	6																	
n_i	9	12	17	15	9	6																	
n'_i	8	10	16	16	8	4																	
33	Найти, используя понятия математической статистики, медиану выборки:	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1																					

	<table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>n_i</td><td>5</td><td>8</td><td>14</td><td>18</td><td>5</td><td>4</td></tr></table> <p>1) 16 2) 27 3) 3,5 4) 9</p>	x_i	1	2	3	4	5	6	n_i	5	8	14	18	5	4												
x_i	1	2	3	4	5	6																					
n_i	5	8	14	18	5	4																					
34	<p>Найти, используя понятия математической статистики, медиану выборки:</p> <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>n_i</td><td>5</td><td>8</td><td>14</td><td>18</td><td>5</td></tr></table> <p>1) 3 2) 8,333 3) 14 4) 10</p>	x_i	1	2	3	4	5	n_i	5	8	14	18	5	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1													
x_i	1	2	3	4	5																						
n_i	5	8	14	18	5																						
35	<p>Найти, используя понятия математической статистики, выборочное среднее:</p> <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>7</td><td>9</td><td>12</td><td>12</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr></table> <p>1) 6,25 2) 4 3) 4 и 5 4) 3.96</p>	x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	3	7	9	12	12	4	2	1	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1							
x_i	1	2	3	4	5	6	7	8																			
n_i	3	7	9	12	12	4	2	1																			
36	<p>Найти, используя понятия математической статистики, выборочную дисперсию:</p> <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>7</td><td>9</td><td>12</td><td>12</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr></table> <p>1) 2,518 2) 10, 3892 3) 1,27 4) 0,5634</p>	x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	3	7	9	12	12	4	2	1	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1							
x_i	1	2	3	4	5	6	7	8																			
n_i	3	7	9	12	12	4	2	1																			
37	<p>Найти, используя понятия математической статистики, несмещенную дисперсию для выборки, состоящей из 25 вариантов, если дисперсия равна 6</p> <p>1) 1,5 2) 5,76 3) 2,38 4) 6,25</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1																									
38	<p>Изменить, при необходимости, интервалы в выборочном распределении для проверки гипотезы о виде распределения генеральной совокупности. Использовать понятия математической статистики.</p> <table><tr><td>x_i</td><td>1-2</td><td>2-3</td><td>3-4</td><td>4-5</td><td>5-6</td><td>6-7</td><td>7-8</td><td>8-9</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>10</td><td>12</td><td>15</td><td>15</td><td>6</td><td>2</td><td>1</td></tr></table> <p>1).</p> <table><tr><td>x_i</td><td>1-3</td><td>3-4</td><td>4-5</td><td>5-6</td><td>6-7</td><td>7-9</td></tr></table>	x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-9	ОПК-1.3.1 ОПК-7.3.1
x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9																			
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1																			
x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-9																					

	<table><tr><td>n_i</td><td>4</td><td>12</td><td>15</td><td>15</td><td>6</td><td>3</td></tr></table> <p>2).</p> <table><tr><td>x_i</td><td>1-3</td><td>3-4</td><td>4-5</td><td>5-6</td><td>6-8</td><td>8-9</td></tr><tr><td>n_i</td><td>13</td><td>12</td><td>15</td><td>15</td><td>8</td><td>1</td></tr></table> <p>3).</p> <table><tr><td>x_i</td><td>1-3</td><td>3-4</td><td>4-5</td><td>5-6</td><td>6-9</td></tr><tr><td>n_i</td><td>13</td><td>12</td><td>15</td><td>15</td><td>9</td></tr></table> <p>4).</p> <table><tr><td>x_i</td><td>1-2</td><td>2-3</td><td>3-4</td><td>4-5</td><td>5-6</td><td>6-7</td><td>7-8</td><td>8-9</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>10</td><td>12</td><td>15</td><td>15</td><td>6</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	n_i	4	12	15	15	6	3	x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-9	n_i	13	12	15	15	8	1	x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-9	n_i	13	12	15	15	9	x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	n_i	3	10	12	15	15	6	2	1	
n_i	4	12	15	15	6	3																																															
x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-9																																															
n_i	13	12	15	15	8	1																																															
x_i	1-3	3-4	4-5	5-6	6-9																																																
n_i	13	12	15	15	9																																																
x_i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9																																													
n_i	3	10	12	15	15	6	2	1																																													
39	<p>Определить значение $F(1)$ функции распределения случайной величины X, заданной таблицей распределения. Использовать понятия теории вероятностей.</p> <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0,2</td><td>0,5</td><td>0,3</td></tr></table> <p>1) 0,2 2) 0,5 3) 0,7 4) 0,35</p>	x_i	0	1	2	p_i	0,2	0,5	0,3	ОПК-1.3.1 ОПК-7.3.1																																											
x_i	0	1	2																																																		
p_i	0,2	0,5	0,3																																																		
40	<p>Определить, согласно теории вероятностей, значение p случайной величины X, заданной распределением:</p> <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0,2</td><td>0,5</td><td>p</td></tr></table> <p>1) 1 2) 0,8 3) 0,3 4) Не хватает данных</p>	x_i	0	1	2	p_i	0,2	0,5	p	ОПК-1.3.1																																											
x_i	0	1	2																																																		
p_i	0,2	0,5	p																																																		
41	<p>Определить, согласно теории вероятностей, математическое ожидание случайной величины X, заданной распределением:</p> <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0,5</td><td>0,4</td><td>0,1</td></tr></table> <p>1) 0,6 2) 1 3) 0,4 4) Не хватает данных</p>	x_i	0	1	2	p_i	0,5	0,4	0,1	ОПК-1.3.1																																											
x_i	0	1	2																																																		
p_i	0,5	0,4	0,1																																																		
42	<p>Определить, согласно теории вероятностей, дисперсию случайной величины X, заданной распределением:</p> <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0,5</td><td>0,4</td><td>0,1</td></tr></table> <p>1) 0,44 2) 0,2 3) 0,32 4) Не хватает данных</p>	x_i	0	1	2	p_i	0,5	0,4	0,1	ОПК-1.3.1 ОПК-7.3.1																																											
x_i	0	1	2																																																		
p_i	0,5	0,4	0,1																																																		
43	<p>Дисперсия случайной величины X равна 3. Чему, согласно теории вероятностей, равняется дисперсия случайной величины $Z=2X+5$?</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1																																																			

	1) 11 2) 6 3) 12 4) 17	
44	Математическое ожидание случайной величины X равно 3. Чему, согласно теории вероятностей, равняется математическое ожидание случайной величины $Z=4X+3$? 1) 15 2) 12 3) 3 4) 39	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1
45	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, константу c . 1) 2 2) $\frac{1}{2}$ 3) 3 4) $\frac{1}{3}$	ОПК-1.3.1 ОПК-3.В.1
46	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=3x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение функции распределения в точке $x=0,5$. 1) 2 2) 0,225 3) 0,15 4) 0,125	ОПК-1.3.1 ОПК-4.3.1
47	Функция распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,4]$ имеет вид $F(x)=0,0625x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение плотности распределения в точке $x=2$. 1) 0,25 2) 0,125 3) 0,5 4) 1	ОПК-1.3.1 ОПК-4.3.1
48	Функция распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,4]$ имеет вид $F(x)=0,0625x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение плотности распределения в точке $x=1$. 1) 0 2) 0,125 3) 0,5 4) 1	ОПК-1.3.1 ОПК-4.3.1
49	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, математическое ожидание величины x . 1) 0,5 2) 0,25 3) 0,75 4) 1	ОПК-1.3.1 ОПК-3.В.1
50	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, дисперсию величины x . 1) 0,25 2) 0,0375 3) 0,0125	ОПК-1.3.1 ОПК-3.В.1

	4) 0,125	
--	----------	--

Задачи для тестирования во 2 семестре

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Чему равна вероятность достоверного события? 1) $P(U)=0$ 2) $P(U)=1/2$ 3) $P(U)=1$ 4) $0 < P(U) < 1$	ОПК-1.3.1
2	Чему равно математическое ожидание стандартной случайной величины? 1) 1 2) Не определено 3) 0 4) 0.5	ОПК-1.3.1
3	Чему равна вероятность произведения $P(AB)$ двух независимых событий? 1) $P(AB)=P(A)$ 2) $P(AB)=P(A)P(B)$ 3) $P(AB)=P(B)$ 4) $P(AB)=1$	ОПК-1.3.1
4	Чему равна условная вероятность $P(A B)$? 1) $P(A B)=P(A)/P(B)$ 2) $P(A B)=P(AB)/P(B)$ 3) $P(A B)=P(A) - P(B)$ 4) $P(A B)=P(A+B)$	ОПК-1.3.1
5	Подбрасываются две одинаковые идеальные монеты. Какова вероятность того, что они упадут разными сторонами? 1) $1/2$ 2) $1/4$ 3) $1/3$ 4) $3/4$	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
6	По цели производят три независимых выстрела. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,9. Какова вероятность того, что будет хоть одно попадание? 1) 0,3 2) 0,1 3) 0,729 4) 0,999	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
7	Из двух событий А и В хотя бы одно наступает. Чему равняется вероятность наступления события А или В? 1) 0 2) 1 3) $1/2$ 4) $2/3$	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
8	По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0, 8. Какова вероятность, что будет 2 промаха? 1) 0,52 2) 0,48 3) 0,92	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1

	4) 0,08	
9	По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет 2 попадания? 1) 0,48 2) 1,4 3) 0,92 4) 0,08	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
10.	По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет хотя бы одно попадание? 1) 0,6 2) 0,92 3) 0,48 4) 0,44	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
11	По цели производятся 2 независимых выстрела с вероятностями попадания 0,6 и 0,8. Какова вероятность, что будет ровно одно попадание? 1) 0,6 2) 0,8 3) 0,44 4) 0,48	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
12	События А и В несовместны. Чему равняется вероятность их совместного наступления? 1) 0,5 2) 1 3) не определена, 4) 0	ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1
13	Событие А благоприятствует событию В. Какое соотношение между их вероятностями верно? 1) $P(A) > P(B)$ 2) $P(A) = P(B)$ 3) $P(A) \leq P(B)$ 4) $P(A) < P(B)$	ОПК-1.3.1 ОПК-3.3.1
14	Сколькими способами, согласно теории вероятностей, можно разместить 4 студента по 5 вагонам электрички? 1) 256 2) 625 3) 20 4) 24	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1
15	Сколькими способами, согласно теории вероятностей, можно разместить 4 студента по 5 вагонам электрички, если каждом вагоне может сидеть не более одного студента? 1) 5 2) 4 3) 24 4) 120	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1
16	В одном и том же испытании случайное событие А наступает с вероятностью 0,5, случайное событие В с вероятностью 0,8, а вероятность их совместного наступления 0,4. Какова вероятность наступления случайного события А или В? 1) 0,9 2) 1,7	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1

	3) 0,44 4) 0,36	
17	Случайное событие А наступает с вероятностью 0,5, случайное событие В с вероятностью 0,6, а вероятность их совместного наступления 0,3. Какова условная вероятность события А при условии наступления события В? 1) 0,6 2) 0,5 3) 0,3 4) 1	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1
18	Монету подбросили 5 раз. Какова вероятность того, что орел появится хотя бы 1 раз? 1) 1 2) 0,5 3) 0,03 4) 0,97	ОПК-1.У.1 ОПК-1.В.1
19	Дисперсия случайной величины Х равна 2. Чему, согласно теории вероятностей, равна дисперсия от $-2X$? 1) -4 2) 4 3) 8 4) -8	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1
20	Случайная величина принимает значения 1, 2, 3 с вероятностями 0,2, 0,5 и р. Чему равно р? 1) 0,1 2) 0,3 3) 0,5 4) 0,2	ОПК-1.3.1
21	Дисперсия случайной величины Х равна 2. Чему, согласно теории вероятностей, равна дисперсия случайной величины $Z=2X - 1$? 1) 4 2) 3 3) 8 4) 7	ОПК-1.3.1
22	Математическое ожидание случайной величины равно 3, а ее дисперсия равна 12. Найти, согласно теории вероятностей, математическое ожидание квадрата этой случайной величины. 1) 9 2) 21 3) 15 4) не определено	ОПК-1.3.1
23	Корреляционный момент двух случайных величин равен 2, а их дисперсии соответственно 16 и 25. Найти, согласно теории вероятностей, коэффициент корреляции этих случайных величин. 1) 0,1 2) 0,2 3) 0,5 4) 1	ОПК-1.3.1 ОПК-3.3.1
24	Два прибора соединены последовательно. Вероятности работы у них 0,4 и 0,5. Найти вероятность того, что эта схема будет работать. 1) 0,9 2) 0,1	ОПК-1.3.1 ОПК-3.В.1

	3) 0,2 4) 1									
25	Монету подбросили 9 раз. Найдите, согласно теории вероятностей, наиболее вероятное число выпадений «орла». 1) 4 2) 5 3) 4 и 5 4) 4,5	ОПК-1.3.1 ОПК-3.3.1								
26	Сколько, согласно теории вероятностей, существует различных перестановок из 6 различных элементов? 1) 720 2) 120 3) 30 4) 240	ОПК-1.3.1								
27	Два прибора соединены параллельно. Вероятности работы у них 0.4 и 0.5. Найти вероятность того, что эта схема будет работать. 1) 0.9 2) 0,1 3) 0,2 4) 0,7	ОПК-1.3.1 ОПК-3.В.1								
28	Какое наибольшее значение, согласно теории вероятностей, может принимать функция распределения случайной величины? 1. 0,5 2. 1 3. $+\infty$ 4. Зависит от условий	ОПК-1.3.1								
29	Определить значение $F(1)$ функции распределения случайной величины X , заданной таблицей распределения. Использовать понятия теории вероятностей. <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0,2</td><td>0,5</td><td>0,3</td></tr></table> 1) 0,2 2) 0,5 3) 0,7 4) 0,35	x_i	0	1	2	p_i	0,2	0,5	0,3	ОПК-1.3.1
x_i	0	1	2							
p_i	0,2	0,5	0,3							
30	Определить, согласно теории вероятностей, значение p случайной величины X , заданной распределением: <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0,2</td><td>0,5</td><td>p</td></tr></table> 1) 1 2) 0,8 3) 0,3 4) Не хватает данных	x_i	0	1	2	p_i	0,2	0,5	p	ОПК-1.3.1
x_i	0	1	2							
p_i	0,2	0,5	p							
31	Определить, согласно теории вероятностей, математическое ожидание случайной величины X , заданной распределением: <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0,5</td><td>0,4</td><td>0,1</td></tr></table> 1) 0,6 2) 1 3) 0,4 4) Не хватает данных	x_i	0	1	2	p_i	0,5	0,4	0,1	ОПК-1.3.1
x_i	0	1	2							
p_i	0,5	0,4	0,1							

32	<p>Определить, согласно теории вероятностей, дисперсию случайной величины X, заданной распределением:</p> <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0,5</td><td>0,4</td><td>0,1</td></tr></table> <p>1) 0,44 2) 0,2 3) 0,32 4) Не хватает данных</p>	x_i	0	1	2	p_i	0,5	0,4	0,1	ОПК-1.3.1 ОПК-3.3.1
x_i	0	1	2							
p_i	0,5	0,4	0,1							
33	<p>Дисперсия случайной величины X равна 3. Чему, согласно теории вероятностей, равняется дисперсия случайной величины $Z=2X+5$?</p> <p>1) 11 2) 6 3) 12 4) 17</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1								
34	<p>Математическое ожидание случайной величины X равно 3. Чему, согласно теории вероятностей, равняется математическое ожидание случайной величины $Z=4X+3$?</p> <p>1) 15 2) 12 3) 3 4) 39</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1								
35	<p>Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, константу c.</p> <p>1) 2 2) $\frac{1}{2}$ 3) 3 4) $\frac{1}{3}$</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-3.В.1								
36	<p>Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=3x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение функции распределения в точке $x=0,5$.</p> <p>1) 2 2) 0,225 3) 0,15 4) 0,125</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-4.3.1								
37	<p>Функция распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,4]$ имеет вид $F(x)=0,0625x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение плотности распределения в точке $x=2$.</p> <p>1) 0,25 2) 0,125 3) 0,5 4) 1</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-4.3.1								
38	<p>Функция распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,4]$ имеет вид $F(x)=0,0625x^2$. Найти, согласно теории вероятностей, значение плотности распределения в точке $x=1$.</p> <p>1) 0 2) 0,125 3) 0,5 4) 1</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-4.3.1								
39	<p>Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, математическое ожидание величины x.</p>	ОПК-1.3.1 ОПК-3.В.1								

	1) 0,5 2) 0,25 3) 0,75 4) 1	
40	Плотность распределения непрерывной случайной величины X на промежутке $[0,1]$ имеет вид $f(x)=cx^2$. Найти, согласно теории вероятностей, дисперсию величины x . 1) 0,25 2) 0,0375 3) 0,0125 4) 0,125	ОПК-1.3.1 ОПК-3.В.1

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора						
1	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Известно, что $P(A)=2/3$, $P(B)=3/5$, $P(AB)=7/15$. Чему равна вероятность $P(A+B)$?</p> <p>a. $4/5$ b. $2/5$ c. $1/3$ d. $11/15$</p>	ОПК-1						
2	<p><i>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</i></p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Пусть X – произвольная случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание, $D(X)$ – ее дисперсия. Выберите верные соотношения.</p> <p>a. $MX)=MX$ b. $D(DX)=DX$ c. $M(DX)=DX$ d. $D(MX)=MX$</p>	ОПК-1						
3	<p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия</i></p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины X и плотностью распределения $f(x)$.</p> <table><tr><td>a. Показательное распределение</td><td>1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$</td></tr><tr><td>b. Равномерное распределение</td><td>2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$</td></tr><tr><td>c. Гамма-распределение</td><td>3. $f(x) = 2e^{-2x}, x \geq 0$</td></tr></table>	a. Показательное распределение	1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$	b. Равномерное распределение	2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$	c. Гамма-распределение	3. $f(x) = 2e^{-2x}, x \geq 0$	ОПК-1
a. Показательное распределение	1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$							
b. Равномерное распределение	2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$							
c. Гамма-распределение	3. $f(x) = 2e^{-2x}, x \geq 0$							

	d. Нормальное распределение	4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$	
4	Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо Событие А наступило после трех событий В ₁ , В ₂ , В ₃ , образующих полную группу событий. Требуется найти вероятность того, что первоначально наступило событие В ₁ . a. Найти вероятность наступления события А. b. Найти условные вероятности события А при условии наступления событий В ₁ , В ₂ , В ₃ . c. Найти вероятности событий В ₁ , В ₂ , В ₃ . d. Найти вероятность события В ₁ при условии наступления события А.		ОПК-1
5	Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Что позволяет найти метод моментов и на основании каких соотношений.		ОПК-1
6	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Подбросили 2 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на двух костях равняется 4. Ответ умножьте на 12. a. 5 b. 6 c. 10 d. 12 e. 1		ОПК-2
7	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов Игральную кость подбросили 20 раз. Требуется найти вероятность того, что «пятерка» появилась от 3 до 6 раз. Какую формулу можно использовать для решения задачи? a. Формула Бернулли. b. Формула Муавра-Лапласа. c. Формула Пуассона. d. Интегральная формула Лапласа.		ОПК-2
8	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. Установите соответствие между законом распределения случайной величины и ее математическим ожиданием. a. Равномерное распределение на отрезке [0,1] b. Нормальное распределение с параметрами a=1, σ=2 c. Биномиальное распределение, n=10, p=0.2, q=0.8. d. Показательное распределение с параметром λ=0.25.	1. МХ=1 2. МХ=4 3. МХ=0.5 4. МХ=2	ОПК-2

9	<p>Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Задана закон совместного распределения дискретных случайных величин X,Y. Требуется найти коэффициент корреляции X и Y.</p> <p>a. Найти корреляционный момент X и Y</p> <p>b. Найти индивидуальные законы распределения случайных величин X и Y</p> <p>c. Найти дисперсии X и Y</p> <p>d. Найти математические ожидания X и Y</p> <p>e. Найти математическое ожидание произведения X и Y.</p>	ОПК-2															
10	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>С какими вероятностями связана формула Байеса и из каких соотношений она выводится.</p>	ОПК-2															
11	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Условная вероятность события A при условии события B определяется следующей формулой:</p> <p>a. $P(A B) = \frac{P(A)}{P(B)}$.</p> <p>b. $P(A B) = \frac{P(AB)}{P(A)}$.</p> <p>c. $P(A B) = \frac{P(AB)}{P(B)}$.</p> <p>d. $P(A B) = \frac{P(B A)}{P(B)}$.</p>	ОПК-3															
12	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Задана таблица дискретного распределения случайной величины X. Какие из вариантов возможны?</p> <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0.1</td><td>0.15</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>P₅</td><td>P₆</td></tr></table> <p>a. P₅=0.2, p₆=0.1.</p> <p>b. P₅=0.15, p₆=0.1.</p> <p>c. P₅=0.1, p₆=0.1.</p> <p>d. P₅=0.14, p₆=0.11.</p> <p>e. P₅=0.13, p₆=0.13.</p>	x _i	1	2	3	4	5	6	p _i	0.1	0.15	0.3	0.2	P ₅	P ₆	ОПК-3	
x _i	1	2	3	4	5	6											
p _i	0.1	0.15	0.3	0.2	P ₅	P ₆											
13	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p>	ОПК-3															

14	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>При нахождении вероятности события по формуле классической вероятности следует выполнить следующие действия:</p> <p>a. Описать элементарные исходы, благоприятствующие нашему событию</p> <p>b. Найти число элементарных исходов, благоприятствующих нашему событию</p> <p>c. Поделить число элементарных исходов благоприятных событию на число всех элементарных исходов</p> <p>d. Определить общие равновозможные элементарные исходы</p> <p>e. Найти число всех элементарных исходов</p>	ОПК-3								
15	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Какие аксиомы лежат в основе аксиоматического построения теории вероятностей и какие свойства вероятности из них следуют.</p>	ОПК-3								
16	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Известно, что $P(A)=2/3$, $P(B)=3/5$, $P(AB)=7/15$. Чему равна вероятность $P(A+B)$?</p> <p>a. $4/5$</p> <p>b. $2/5$</p> <p>c. $1/3$</p> <p>d. $11/15$</p>	ОПК-4								
17	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Пусть X – произвольная случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание, $D(X)$ – ее дисперсия. Выберите верные соотношения.</p> <p>a. $MX)=MX$</p> <p>b. $D(DX)=DX$</p> <p>c. $M(DX)=DX$</p> <p>d. $D(MX)=MX$</p>	ОПК-4								
18	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины X и плотностью распределения $f(x)$.</p> <table><tr><td>a. Показательное распределение</td><td>1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$</td></tr><tr><td>b. Равномерное распределение</td><td>2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$</td></tr><tr><td>c. Гамма-распределение</td><td>3. $f(x) = 2e^{-2x}, x \geq 0$</td></tr><tr><td>d. Нормальное распределение</td><td>4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$</td></tr></table>	a. Показательное распределение	1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$	b. Равномерное распределение	2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$	c. Гамма-распределение	3. $f(x) = 2e^{-2x}, x \geq 0$	d. Нормальное распределение	4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$	ОПК-4
a. Показательное распределение	1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$									
b. Равномерное распределение	2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$									
c. Гамма-распределение	3. $f(x) = 2e^{-2x}, x \geq 0$									
d. Нормальное распределение	4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$									

19	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Событие А наступило после трех событий V_1, V_2, V_3, образующих полную группу событий. Требуется найти вероятность того, что первоначально наступило событие V_1.</p> <p>a. Найти вероятность наступления события А. b. Найти условные вероятности события А при условии наступления событий V_1, V_2, V_3. c. Найти вероятности событий V_1, V_2, V_3. d. Найти вероятность события V_1 при условии наступления события А.</p>	ОПК-4								
20	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Что позволяет найти метод моментов и на основании каких соотношений.</p>	ОПК-4								
21	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Подбросили 2 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на двух костях равняется 4. Ответ умножьте на 12.</p> <p>a. 5 b. 6 c. 10 d. 12 e. 1</p>	ОПК-7								
22	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Игральную кость подбросили 20 раз. Требуется найти вероятность того, что «пятерка» появилась от 3 до 6 раз. Какую формулу можно использовать для решения задачи?</p> <p>e. Формула Бернулли. f. Формула Муавра-Лапласа. g. Формула Пуассона. h. Интегральная формула Лапласа.</p>	ОПК-7								
23	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины и ее математическим ожиданием.</p> <table><tr><td>a. Равномерное распределение на отрезке $[0,1]$</td><td>1. $MX=1$</td></tr><tr><td>b. Нормальное распределение с параметрами $a=1, \sigma=2$</td><td>2. $MX=4$</td></tr><tr><td>c. Биномиальное распределение, $n=10, p=0.2, q=0.8$.</td><td>3. $MX=0.5$</td></tr><tr><td>d. Показательное распределение с параметром $\lambda=0.25$.</td><td>4. $MX=2$</td></tr></table>	a. Равномерное распределение на отрезке $[0,1]$	1. $MX=1$	b. Нормальное распределение с параметрами $a=1, \sigma=2$	2. $MX=4$	c. Биномиальное распределение, $n=10, p=0.2, q=0.8$.	3. $MX=0.5$	d. Показательное распределение с параметром $\lambda=0.25$.	4. $MX=2$	ОПК-7
a. Равномерное распределение на отрезке $[0,1]$	1. $MX=1$									
b. Нормальное распределение с параметрами $a=1, \sigma=2$	2. $MX=4$									
c. Биномиальное распределение, $n=10, p=0.2, q=0.8$.	3. $MX=0.5$									
d. Показательное распределение с параметром $\lambda=0.25$.	4. $MX=2$									
24	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p>	ОПК-7								

	<p>Задана закон совместного распределения дискретных случайных величин X,Y. Требуется найти коэффициент корреляции X и Y.</p> <p>f. Найти корреляционный момент X и Y</p> <p>g. Найти индивидуальные законы распределения случайных величин X и Y</p> <p>h. Найти дисперсии X и Y</p> <p>i. Найти математические ожидания X и Y</p> <p>j. Найти математическое ожидание произведения X и Y.</p>										
25	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>С какими вероятностями связана формула Байеса и из каких соотношений она выводится.</p>	ОПК-7									
26	<p>Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Известно, что $P(A)=2/3$, $P(B)=3/5$, $P(AB)=7/15$. Чему равна вероятность $P(A+B)$?</p> <p>a. $4/5$</p> <p>b. $2/5$</p> <p>c. $1/3$</p> <p>d. $11/15$</p>	ОПК-8									
27	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p> <p>Пусть X – произвольная случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание, $D(X)$ – ее дисперсия. Выберите верные соотношения.</p> <p>a. $MX)=MX$</p> <p>b. $D(DX)=DX$</p> <p>c. $M(DX)=DX$</p> <p>d. $D(MX)=MX$</p>	ОПК-8									
28	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины X и плотностью распределения $f(x)$.</p> <table><tr><td>e. Показательное распределение</td><td>1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$</td></tr><tr><td>f. Равномерное распределение</td><td>2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$</td></tr><tr><td>g. Гамма-распределение</td><td>3. $f(x) = 2e^{-2x}, x \geq 0$</td></tr><tr><td>h. Нормальное распределение</td><td>4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$</td></tr></table>	e. Показательное распределение	1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$	f. Равномерное распределение	2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$	g. Гамма-распределение	3. $f(x) = 2e^{-2x}, x \geq 0$	h. Нормальное распределение	4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$	ОПК-8	
e. Показательное распределение	1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$										
f. Равномерное распределение	2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$										
g. Гамма-распределение	3. $f(x) = 2e^{-2x}, x \geq 0$										
h. Нормальное распределение	4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$										
29	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p> <p>Событие A наступило после трех событий B_1, B_2, B_3, образующих полную группу событий. Требуется найти вероятность того, что первоначально наступило событие B_1.</p> <p>a. Найти вероятность наступления события A.</p>	ОПК-8									

	b. Найти условные вероятности события А при условии наступления событий B_1, B_2, B_3 . c. Найти вероятности событий B_1, B_2, B_3 . d. Найти вероятность события B_1 при условии наступления события А.	
30	Задание открытого типа с развернутым ответом. <i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</i> Что позволяет найти метод моментов и на основании каких соотношений.	ОПК-8

Примечание. Система оценивания тестовых заданий:

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

2. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3. Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4. Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5. Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1 Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

Структура лекции: формулировка темы лекции, указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение, изложение вводной части, изложение основной части лекции, краткие выводы по каждому из вопросов, заключение, ответы на вопросы.

Содержание лекционного материала представлено в учебных пособиях

1. Фарафонов В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика / Фарафонов В. Г., Фарафонов Вяч. Г., Устимов В. И. - СПб.: ГУАП, 2009. Ч.1. – 71 с

2. Основы теории вероятностей и математической статистики: учеб. пособие в 2 ч. Ч. II. Математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. И. Устимов, В. Б. Ильин. - СПб.: ГУАП, 2013. – 80 с.

11.2 Методические указания для обучающихся по участию в семинарах.

Не предусмотрено учебным планом

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 обучающимся практических занятий:

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

Требования к проведению практических занятий

Содержание и требования к практическим занятиям представлены в учебных пособиях

1. Фарафонов В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика / Фарафонов В. Г., Фарафонов Вяч. Г., Устимов В. И. - СПб.: ГУАП, 2009. Ч.1. – 71 с

2. Основы теории вероятностей и математической статистики: учеб. пособие в 2 ч. Ч. II. Математическая статистика / В. Г. Фарафонов, В. И. Устимов, В. Б. Ильин. - СПб.: ГУАП, 2013. – 80 с.

11.4 Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

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

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

11.6 Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются:

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

11.7 Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

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

Текущий контроль включает:

- контроль посещаемости и работы на практических занятиях;
- результаты написания студентами 2х контрольных работ в каждом семестре.

Результаты текущего контроля оцениваются в баллах, и учитываются при проведении промежуточных аттестаций.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программе высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью практических работ, приведенных в таблице 5, и вопросов к тесту, приведенных в таблице 18. Оценивание текущего контроля успеваемости, осуществляется по системе зачет/ не зачет.

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 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».

Вопросы для проведения экзамена представлены в таблице 15.

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Вопросы для проведения зачета представлены в таблице 16.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программе высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам.

Форма проведения промежуточной аттестации – устная.

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