

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

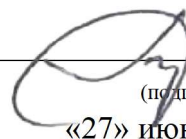
Руководитель образовательной программы

д.э.н., проф. _____

(должность, уч. степень, звание)

А.С. Будагов _____

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Интеллектуальные информационные системы и технологии
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Н. Ассаул

(инициалы, фамилия)


Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«21» июня 2024 г, протокол № 12/23-24

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

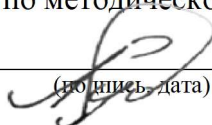
В.Г. Фарафонов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №8 по методической работе

доц., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Л.В. Рудакова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория вероятностей» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности «Прикладная информатика» направленности «Интеллектуальные информационные системы и технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций: УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в 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.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ»,
- «Дискретная математика».

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

- «Государственная итоговая аттестация».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

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

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Случайные события Тема 1.1. Случайные события. Алгебра событий, операции над событиями. Тема 1.2. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Тема 1.3. Понятие о полной группе попарно несовместных событий вероятность. Способы вычисления вероятностей сложных событий. Тема 1.4. Классическая схема последовательных	8	5	0	0	5

испытаний Бернулли и ее обобщения. Приближения Пуассона и Лапласа схемы Бернулли.					
Раздел 2. Случайные величины Тема 2.1. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределение случайной величины. Тема 2.2. Основные виды распределений дискретных случайных величин. Геометрическое распределение. Распределения Бернулли и Пуассона. Тема 2.3. Основные виды распределений непрерывных случайных величин. Равномерное, биномиальное и нормальное распределения. Тема 2.4. Числовые характеристически случайной величины – математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты. Тема 2.5. Законы больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева.	9	5	0	0	5
Раздел 3. Системы случайных величин. Основы регрессионного анализа. Тема 3.1. Системы случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Понятие корреляции. Тема 3.2. Понятие о регрессии случайных величин. Однофакторная и многофакторные регрессии. Тема 3.3. Регрессионный анализ, различные виды регрессии: линейная. Квадратичная. Тема 3.4. Метод наименьших квадратов (МНК) вывода уравнения регрессии. Тема 3.5. Оценка качества уравнения регрессии, критерий R^2 . Тема 3.6. Многофакторный регрессионный анализ. Плоскость регрессии. Тема 3.7. Применение табличного редактора Excel в регрессионном анализе	17	7	0	0	11
Итого в семестре:	34	17			21
Итого	34	17	0	0	21

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Случайные события и операции над ними. Алгебра событий. Аксиоматика Колмогорова. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Классический, статистический и геометрический подходы к определению вероятности. Примеры подсчет вероятности различных событий.

	<p>Полная группа попарно несовместных событий. Формула «полной» вероятности, формула Байеса. Классическая схема последовательных испытаний Бернулли, формула Бернулли. Асимптотические приближения Бернулли: формулы Пуассона и Лапласа. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Обобщение схемы Бернулли на случай нескольких событий и непостоянной вероятности исходов в различных испытаниях.</p>
2	<p>Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределение случайной величины. Основные виды распределений дискретных случайных величин: гипергеометрическое распределение, распределения Бернулли и Пуассона. Основные виды распределений непрерывных случайных величин. Равномерное, биномиальное и нормальное распределения. Числовые характеристически случайной величины – математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты. Законы больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева.</p>
3	<p>Системы случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Понятие корреляции случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции, корреляционная матрица.</p> <p>Понятие о регрессии случайных величин. Однофакторная и многофакторные регрессии. Различные виды регрессии: линейная, квадратичная. Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК) вывода уравнения регрессии. Оценка качества уравнения регрессии, критерий R^2. Многофакторный регрессионный анализ. Плоскость регрессии. Применение табличного редактора Excel в регрессионном анализе</p>

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	Расчет вероятности различных событий графическим методом	Решение задач. Расчетно-графическая работа	2		1
2	Расчет вероятностей в схеме Бернулли. Проверка асимптотических формул Пуассона и	Решение задач. Расчетно-графическая работа	3		1

	Лапласа				
3	Нормальное распределение, вычисление вероятности попадания в интервал	Решение задач. Расчетно-графическая работа	2		2
4	Вычисление числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	3		2
5	Функция распределения системы дискретных случайных величин. Вычисление индивидуальных плотностей распределения компонент. Проверка компонент случайной величины на зависимость.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	2		3
6	Вычисление коэффициента корреляции для системы случайных величин в дискретном и непрерывном случаях. Проверка независимости случайных величин.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	2		3
7	Построение линейной и квадратичной регрессии системы случайных с помощью линий тренда в Excel.	Решение задач. Расчетно-графическая работа	3		3
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	№ раздела
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------	-----------

			подготовки, (час)	дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	6	6
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	10	10
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	3	3
Всего:	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п.
7-11.

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 У 80	Устимов В.И. Основы корреляционного и регрессионного анализа /В. И. Устимов, В. Г. Фарафонов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2015. - 34 с.	46

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, Виктор Георгиевич (проф.). Основы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. Ч. 2. [Математическая статистика] / В. Г. Фарафонов, В. Б. Ильин ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 79 с.	67
519.1/.2(075) Г55	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. - М.: Высшее образование, 2008. – 480 с.	178
https://urait.ru/bcode/470481	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 321 с.	
https://urait.ru/bcode/468170	Попов, А. М. Теория вероятностей: учебное пособие для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 215 с.	

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

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

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

URL адрес	Наименование
https://intuit.ru	Интуит (национальный открытый университет)
https://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
https://znanium.com/catalog/books	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012

https://lms.guap.ru	Система дистанционного обучения ГУАП
https://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm	Международный научно-образовательный сайт EqWorld
http://mathprofi.ru	Примеры задач с решениями
https://ru.onlinemschool.com/math/assistance	Онлайн калькулятор для математических расчетов

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

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

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	
3	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи; Тесты.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

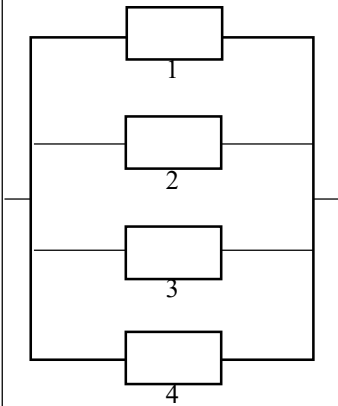
Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной 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.	Расскажите своими словами о «законе» устойчивости относительных частот.	ОПК-5.3.1
2.	Как понимать термин «статистическая» вероятность?	УК -2.3.1
3.	Как понимать термин «классическая» вероятность?	УК -2.3.1

4.	Как понимать термин «геометрическая» вероятность?	УК -2.3.1
5.	Сформулируйте основную мысль аксиоматического определения вероятности (по Колмогорову)?	УК -2.3.1
6.	Можете ли вы дать определение для понятия «опыт» в теории вероятностей?	ОПК-5.3.1
7.	Можете ли вы дать определение для основных положений классической схемы независимых испытаний (схемы Бернулли)	УК -2.3.1
8.	Какое основное различие существует между случайными и детерминистскими событиями?	ОПК-5.3.1
9.	Закончите фразу: «Последовательность вариантов, записанных в порядке возрастания, называют ...»	УК -2.3.1
10.	Закончите фразу: «Таблицу из вариант и соответствующих им частот называют ...»	УК -2.3.1
11.	Расскажите своими словами что такое математическая статистика	ОПК-5.3.1
12.	Можете ли вы дать определение для размаха выборки?	УК -2.3.1
13.	Какие различия существуют между вариантной и единичным измерением в выборке?	УК -2.3.1
14.	Расскажите своими словами в чем состоит свойство несмещенности статистической оценки?	ОПК-10.3.2
15.	Расскажите своими словами в чем заключается важность требования репрезентативности выборки?	УК -2.3.1
16.	Можете ли вы назвать основные виды статистического обследования?	УК -2.3.1
17.	Выведите правило трех сигм для нормального распределения	УК-2.3.2
18.	Событие А влечет событие В. Сформулируйте соотношение между их вероятностями.	ОПК-10.3.2
19.	Как изменится математическое ожидание случайной величины X, если к ней прибавить постоянную величину?	ОПК-10.3.2
20.	Что произойдет со средним квадратическим отклонением случайной величины, если её умножить на постоянную?	УК-1.3.1
21.	Как математическое ожидание случайной величины похоже на средневзвешенное значение?	УК-2.У.3
22.	Какой вариант лучше подходит для оценки разброса случайной величины дисперсия или среднеквадратическое отклонение?	УК-1.В.2
23.	Опишите «закон» распределения вероятностей редких событий и формулу Пуассона. позволяющая определить вероятность наступления «редкого»	УК-1.В.2

	события без вычисления громоздких факториалов.	
24.	Оцените какая формула лучше подходит для нахождения вероятности наступления события А от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, если каждом испытании его вероятность равна 0,25.	УК-1.В.2
25.	Объясните цель применения «закона» больших чисел.	ОПК-10.У.7
26.	Сделайте выводы о том, в чем принципиальное различие между понятиями сходимости по вероятности и просто сходимости?	УК-1.В.2
27.	Что будет, если число испытаний в схеме Бернулли стремиться к бесконечности?	ОПК-10.3.2
28.	Проанализируйте, могут ли независимые события и несовместные события наступать одновременно?	УК-2.У.3
29.	Имеется схема участка электрической цепи: 	ОПК-10.У.6
30.	Сделайте выводы о численной мере наступления того или иного случайного события?	ОПК-5.3.1
31.	Проанализируйте различие между выборочной и исправленной выборочной дисперсией.	УК-1.В.2
32.	В шахматном турнире участвуют 16 человек. Сколько партий должно быть сыграно в турнире, если между любыми двумя участниками должна быть сыграна одна партия?	УК-1.В.2
33.	Какой вывод вы могли бы сделать о величинах выборочной и исправленной выборочной дисперсий?	ОПК-10.У.7
34.	Двумерный случайный вектор (ξ, η) равномерно распределен внутри треугольника $\Delta = \{(x, y) : x > 0, y > 0, x + y < 2\}$. Вычислить вероятность неравенства $\xi > \eta$.	УК-1.В.2
35.	Плотность распределения непрерывной случайной величины имеет вид: $p_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [0,2], \\ Cx^2, & x \in [0,2]. \end{cases}$ Определить константу С, построить функцию распределения $F_{\xi}(x)$ и вычислить вероятность $P\{-1 \leq \xi \leq 1\}$.	УК-2.У.3

36.	<p>Случайные приращения цен акций двух компаний за день ξ и η имеют совместное распределение, заданное таблицей:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">$\xi \backslash \eta$</td> <td style="text-align: center;">-1</td> <td style="text-align: center;">+1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-1</td> <td style="text-align: center;">0,3</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+1</td> <td style="text-align: center;">0,1</td> <td style="text-align: center;">0,4</td> </tr> </table> <p>Найти коэффициент корреляции</p>	$\xi \backslash \eta$	-1	+1	-1	0,3	0,2	+1	0,1	0,4	УК-2.У.1			
$\xi \backslash \eta$	-1	+1												
-1	0,3	0,2												
+1	0,1	0,4												
37.	<p>Время загрузки автомобиля есть случайная величина X, имеющая показательное распределение с параметром $\lambda = 0,05 \text{ мин}^{-1}$. Найдите среднее время загрузки автомобиля.</p>	УК-1.В.2												
38.	<p>Математическое ожидание и дисперсия независимых случайных величин X и Y соответственно равны $M(X)= 2$, $M(Y)= 3$, $D(X)= 4$, $D(Y)=5$. Случайная величина Z задана равенством $Z =2X-Y+3$. Найти $M(Z) \cdot D(Z)$.</p>	УК-2.У.3												
39.	<p>Партия деталей изготовлена двумя рабочими в соотношении 2:1. Вероятность брака для первого рабочего составляет 5%, а для второго – 11%. На контроль взяли одну деталь. Какова вероятность (в процентах) того, что она бракованная?</p>	УК-1.В.2												
40.	<p>Найти и построить эмпирическую функцию распределения для выборки, представленной статистическим рядом.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">x_i</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">n_i</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> </table>	x_i	1	3	6	n_i	10	18	12	УК-1.В.2				
x_i	1	3	6											
n_i	10	18	12											
41.	<p>Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения</p> $F(x) = \begin{cases} 3^x, & \text{при } x \leq 0, \\ 1, & \text{при } x > 0. \end{cases}$ <p>Найти: а) плотность $f(x)$; б) вероятность того, что случайная величина X в результате опыта примет значение в интервале $(-1, 1)$.</p>	УК-2.У.3												
42.	<p>Дискретная случайная величина задана рядом распределения.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">X_i</td> <td style="text-align: center;">1,1</td> <td style="text-align: center;">1,4</td> <td style="text-align: center;">1,7</td> <td style="text-align: center;">2,0</td> <td style="text-align: center;">2,3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P_i</td> <td style="text-align: center;">0,1</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> <td style="text-align: center;">0,3</td> <td style="text-align: center;">0,3</td> <td style="text-align: center;">0,1</td> </tr> </table> <p>а) Найти функцию распределения $F(x)$; б) Найти вероятности: $P\{x > 1,4\}$, $P\{1,4 \leq x \leq 2,3\}$.</p>	X_i	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	P_i	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	УК-1.В.2
X_i	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3									
P_i	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1									
43.	<p>Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения вероятностей.</p> $f(x) = \begin{cases} \frac{6}{x^7}, & x \geq 1, \\ 0, & x < 1 \end{cases}$ <p>Найти функцию распределения вероятностей $F(x)$, мат. ожидание $M(x)$.</p>	УК-1.В.2												
44.	<p>Генеральной совокупностью называют.... А. совокупность всех значений случайной величины.</p>	УК-1.В.2												

	<p>В. последовательность наблюдаемых значений СВ X, соответствующих n независимым повторениям эксперимента.</p> <p>С. совокупность значений случайной величины, выбранных для исследования.</p>	
45.	<p>Вариационным рядом называется...</p> <p>А. таблица значений случайной величины и их частота.</p> <p>В. последовательность значений случайной величины без повторений</p> <p>С. неубывающая последовательность полученных значений случайной величины.</p> <p>Д. наблюдаемые значения случайной величины.</p>	УК-2.У.1
46.	<p>Полигон относительных частот это ...</p> <p>А. ломаная с вершинами в точках (x_i, m_i)</p> <p>В. ломаная с вершинами в точках $(x_i, \frac{m_i}{n})$</p> <p>С. ступенчатая фигура</p> <p>Д. ломаная с вершинами в точках (x_i, n).</p>	УК-2.У.3
47.	<p>Эмпирическая функция распределения находится по формуле...</p> <p>А. $F_n^*(x) = \sum_{x_i < x} \frac{m_i}{n}$</p> <p>В. $F_n^*(x) = \sum_{x_i < x} m_i$</p> <p>С. $F_n^*(x) = \sum_{x_i < x} \frac{n}{m_i}$</p>	УК-2.У.1
48.	<p>Выборочное среднее находится по формуле...</p> <p>А. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \frac{x_i}{m_i}$</p> <p>В. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i + m_i)$</p> <p>С. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 m_i$</p> <p>Д. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i m_i$</p>	УК-2.У.1
49.	<p>Генеральной совокупностью называют....</p> <p>А. совокупность всех значений случайной величины.</p> <p>В. последовательность наблюдаемых значений СВ X, соответствующих n независимым повторениям эксперимента.</p> <p>С. совокупность значений случайной величины, выбранных для исследования.</p>	УК-2.У.3
50.	<p>Всхожесть семян составляет в среднем 80%. Найти наивероятнейшее число всхожих в партии из ста семян.</p>	УК-1.В.2

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>Тип 1) Задание комбинированного типа с выбором одного ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</i></p> <p>Условная вероятность события А при условии события В определяется следующей формулой:</p> <p>a. $P(A B) = \frac{P(A)}{P(B)}$.</p> <p>b. $P(A B) = \frac{P(AB)}{P(A)}$.</p> <p>c. $P(A B) = \frac{P(AB)}{P(B)}$.</p> <p>d. $P(A B) = \frac{P(B A)}{P(B)}$.</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>	УК-1
2	<p>Тип 1) Задание комбинированного типа с выбором одного ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</i></p> <p>Подбросили 2 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на двух костях не превосходит 8. Ответ умножьте на 18.</p> <p>a. 5</p> <p>b. 6</p>	УК-2

	<p>c. 10</p> <p>d. 12</p> <p>e. 13</p> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 30px; margin: 10px auto;"></div>															
3	<p>Тип 1) Задание комбинированного типа с выбором одного ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</i></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> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 40px; margin: 10px auto;"></div>	ОПК-1														
4	<p>Тип 2) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов, в том числе с их обоснованием.</i></p> <p>Задана таблица дискретного распределения случайной величины X. Какие из вариантов возможны?</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0.1</td> <td>0.15</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>P_5</td> <td>P_6</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. $P_5=0.2, p_6=0.1$.</p> <p>b. $P_5=0.15, p_6=0.1$.</p> <p>c. $P_5=0.1, p_6=0.1$.</p> <p>d. $P_5=0.14, p_6=0.11$.</p> <p>e. $P_5=0.13, p_6=0.13$.</p> <p>Запишите обоснование.</p> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 50px; margin: 10px auto;"></div>	x_i	1	2	3	4	5	6	p_i	0.1	0.15	0.3	0.2	P_5	P_6	УК-1
x_i	1	2	3	4	5	6										
p_i	0.1	0.15	0.3	0.2	P_5	P_6										
5	<p>Тип 2) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов</p>	УК-2														

	<p>ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов, в том числе с их обоснованием.</i></p> <p>Монету подбросили 15 раз. Требуется найти вероятность того, что «решка» появилась не более трех раз. Какую формулу можно использовать для решения задачи?</p> <p>a. Формула Бернулли. b. Формула Муавра-Лапласа. c. Формула Пуассона. d. Интегральная формула Лапласа.</p> <p>Запишите обоснование.</p> <div data-bbox="381 801 828 949" style="border: 1px solid black; height: 66px; width: 280px; margin: 10px auto;"></div>	
6	<p>Тип 2) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и выберите несколько правильных ответов, в том числе с их обоснованием.</i></p> <p>Пусть X – произвольная случайная величина, $M(X)$ – ее математическое ожидание, $D(X)$ – ее дисперсия. Выберите верные соотношения.</p> <p>a. $M(X)=MX$ b. $D(DX)=DX$ c. $M(DX)=DX$ d. $D(MX)=MX$</p> <p>Запишите обоснование.</p> <div data-bbox="339 1798 691 1962" style="border: 1px solid black; height: 73px; width: 220px; margin: 10px auto;"></div>	ОПК-1
7	<p>Тип 3) Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</i></p> <p><i>К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую</i></p>	УК-1

	<p><i>позицию в правом столбце.</i></p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины X и плотностью распределения $f(x)$.</p> <p>a. Показательное распределение 1. $f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} e^{-(x^2-2x+1)}$</p> <p>b. Равномерное распределение 2. $f(x) = \frac{2}{\pi}, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$</p> <p>c. Гамма-распределение 3. $f(x) = 2e^{-2x}, x \geq 0$</p> <p>d. Нормальное распределение 4. $f(x) = \sqrt{\frac{1}{\pi x}} e^{-x}, x \geq 0$</p> <table border="1" data-bbox="288 636 419 882"> <tr><td>a</td><td></td></tr> <tr><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>c</td><td></td></tr> <tr><td>d</td><td></td></tr> </table>	a		b		c		d		
a										
b										
c										
d										
8	<p>Тип 3) Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</i></p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины и ее математическим ожиданием.</p> <p>a. Равномерное распределение на отрезке $[0,1]$ 1. $MX=1$</p> <p>b. Нормальное распределение с параметрами $a=1, \sigma=2$ 2. $MX=4$</p> <p>c. Биномиальное распределение, $n=10, p=0.2, q=0.8$. 3. $MX=0.5$</p> <p>d. Показательное распределение с параметром $\lambda=0.25$. 4. $MX=2$</p> <table border="1" data-bbox="288 1491 419 1738"> <tr><td>a</td><td></td></tr> <tr><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>c</td><td></td></tr> <tr><td>d</td><td></td></tr> </table>	a		b		c		d		УК-2
a										
b										
c										
d										
9	<p>Тип 3) Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце.</i></p> <p>Установите соответствие между законом распределения случайной величины и ее дисперсией.</p> <p>a. Равномерное распределение на отрезке $[0,1]$ 1. $DX=4$</p>	ОПК-1								

	<p>b. Нормальное распределение с параметрами $a=1, \sigma=2$ 2. $Dx=1/12$</p> <p>c. Биномиальное распределение, $n=10, p=0.2, q=0.8$. 3. $Dx=16$</p> <p>d. Показательное распределение с параметром $\lambda=0.25$. 4. $Dx=1.6$</p> <table border="1" data-bbox="288 327 419 573"> <tr><td>a</td><td></td></tr> <tr><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>c</td><td></td></tr> <tr><td>d</td><td></td></tr> </table>	a		b		c		d		
a										
b										
c										
d										
10	<p>Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</i></p> <p><i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></p> <p>Пусть задана плотность совместного распределения случайных величин X, Y. Для нахождения регрессии X по Y нужно выполнить следующие действия в определенном порядке.</p> <ol style="list-style-type: none"> Найти условное математическое ожидание $M(X Y)$. Найти индивидуальную плотность распределения случайной величины X. Построить график $X = M(X Y)$. Найти индивидуальную плотность распределения случайной величины Y. <table border="1" data-bbox="288 1312 531 1375"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						УК-1			
11	<p>Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</i></p> <p><i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></p> <p>Задана плотность совместного распределения случайных величин X, Y. Требуется найти коэффициент корреляции X и Y.</p> <ol style="list-style-type: none"> Найти корреляционный момент X и Y Найти индивидуальные плотности распределения случайных величин X и Y Найти дисперсии X и Y Найти математические ожидания X и Y Найти математическое ожидание произведения X и Y. <table border="1" data-bbox="288 1973 592 2036"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						УК-2			
12	<p>Тип 4) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</i></p>	ОПК-1								

	<p><i>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</i></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> <ol style="list-style-type: none"> Найти вероятность наступления события А. Найти условные вероятности события А при условии наступления событий V_1, V_2, V_3. Найти вероятности событий V_1, V_2, V_3. Найти вероятность события V_1 при условии наступления события А. <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 25px; margin-top: 10px;"></div>	
13	<p>Тип 5) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</i></p> <p>Какие аксиомы лежат в основе аксиоматического построения теории вероятностей и какие свойства вероятности из них следуют.</p> <div style="border: 1px solid black; width: 600px; height: 150px; margin-top: 10px;"></div>	УК-1
14	<p>Тип 5) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p><i>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</i></p> <p>С какими вероятностями связана формула Байеса и из каких соотношений она выводится.</p> <div style="border: 1px solid black; width: 570px; height: 150px; margin-top: 10px;"></div>	УК-2
15	<p>Тип 5) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p>	ОПК-1