



ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ

**Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ»
(ОЧУ ВО «МИП»)**

ОДОБРЕНА:

на заседании Ученого совета
Протокол № 3 от «26» марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:



Ректор ОЧУ ВО «МИП»
В.В. Столяренко
«26» марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.17 Теория вероятностей и математическая статистика

основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика направленность (профиль) программы бакалавриата - «Прикладные информационные технологии в психологическом консультировании»

(форма обучения: очно-заочная)
(в том числе, **типовые оценочные материалы**
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине)

Год набора - 2027

Москва, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.17 Теория вероятностей и математическая статистика является компонентом основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Прикладные информационные технологии в психологическом консультировании», форма обучения - очно-заочная).

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 922 (зарегистрирован Минюстом России 12.10.2017 № 48531) (в редакции приказов Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456, от 08.02.2021 № 83, от 19.07.2022 № 662, от 27.02.2023 № 208) (ФГОС ВО 3++).

Рабочая программа дисциплины разработана с учетом рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы Института, утвержденных ректором Института.

Рабочая программа дисциплины в актуальной редакции рассмотрена на заседании кафедры «Психологии и гуманитарных дисциплин» (протокол № 2 от 19.03.2026), одобрена на заседании Ученого совета (протокол № 3 от 26.03.2026 г.) и утверждена ректором Образовательного частного учреждения высшего образования «Московский институт психологии» (ОЧУ ВО «МИП») 26.03.2026 г.

Оглавление

1. Наименование и цель освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
4. Объем и содержание дисциплины	7
4.1. Общая трудоемкость дисциплины	7
4.2. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий	7
очно-заочная форма обучения	7
4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	10
4.4. Дидактические единицы (вопросы) для подготовки к практическим занятиям, контроля и самоконтроля знаний теоретического материала по пройденным темам	15
4.5. Примерный перечень вопросов для организации и планирования самостоятельной работы студентов по изученным темам/разделам	21
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	22
6. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
7. Организация воспитательной работы в процессе реализации дисциплины как компонента образовательной программы	24
8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	25
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	25
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	26
8.3. Электронно-библиотечные системы.....	26
8.4. Перечень комплектов лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при изучении учебной дисциплины (модуля)	26
8.5. Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	27
8.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	27
9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения	29
9.1. Описание оценочных средств текущего, рубежного и промежуточного контроля	29
9.2. Формы текущего/рубежного контроля успеваемости и достижения результатов обучения.....	30
9.3. Критерии оценки результатов текущего и рубежного контроля	34
9.4. Процедура промежуточной аттестации	36
9.5. Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на экзамене по дисциплине:	36
9.6. Соответствие уровня освоения компетенции планируемыми результатам обучения и критериям их оценивания	37
10. Оценочные средства для проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	38

10.1. Типовые контрольные задания для проведения текущей/рубежной аттестации по дисциплине (модулю).....	39
10.2. Примерный перечень тестовых заданий для текущего/рубежного/промежуточного контроля.....	41

1. Наименование и цель освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладные информационные технологии в психологическом консультировании» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Основная цель изучения учебной дисциплины состоит в формировании у обучающихся системы знаний, умений и навыков вероятностного и статистического описания случайных явлений и процессов, необходимых для обработки, анализа и интерпретации данных при решении задач прикладной информатики.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о случайных событиях и случайных величинах, законах распределения и предельных теоремах как базовом аппарате вероятностного описания процессов;
- развить умение применять выборочный метод, методы статистического оценивания, проверки гипотез, корреляционного и регрессионного анализа при обработке экспериментальных и эмпирических данных;
- сформировать навыки построения вероятностных и статистических моделей организационно-технических и экономических процессов, критической оценки достоверности статистических выводов и обоснования принимаемых решений.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций и не предусматривает освоение обобщенных трудовых функций и трудовых функций профессиональных стандартов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части программы бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Реализуется в рамках Блока 1 Дисциплины (модули), изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах и завершается зачетом в 3 семестре и экзаменом в 4 семестре.

Освоение дисциплины опирается на знания и умения, сформированные при изучении дисциплин «Математический анализ» (1, 2 семестры), «Линейная алгебра» (2 семестр).

Одновременно с ней изучаются дисциплины «Дискретная математика» (3 семестр), «Экспериментальная психология» (4 семестр), с которыми она связана по содержанию.

Результаты освоения дисциплины используются при изучении дисциплин «Теория систем и системный анализ» (5 семестр), «Психодиагностика» (6 семестр), «Анализ данных и визуализация» (6 семестр), «Машинное обучение, базовый курс» (7 семестр), «Цифровая психодиагностика и психометрика» (8 семестр), при прохождении практик «Научно-исследовательская работа» (8 семестр), «Преддипломная практика» (9 семестр), при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемая компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет методы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики при постановке и решении задач прикладной информатики. ОПК-1.2. Использует естественнонаучные и общетехнические знания в формализации прикладных задач и обосновании проектных решений в сфере информационных технологий. ОПК-1.3. Планирует и проводит теоретические и экспериментальные исследования, интерпретирует их результаты для обоснования разрабатываемых решений.	Знать: основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы математического и имитационного моделирования; основы общетехнологической подготовки и планирования эксперимента Уметь: строить математические модели прикладных задач в сфере информационных технологий; формулировать и проверять исследовательские гипотезы; интерпретировать результаты вычислительных и эмпирических исследований Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в области прикладной информатики; навыками обработки данных и оценки достоверности результатов; инструментами математического моделирования
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1. Применяет методы системного анализа к описанию организационно-технических и экономических процессов	Знать: методы системного анализа и моделирования сложных систем; нотации моделирования бизнес-

ские процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	номических процессов, выявляет объекты, связи и ограничения исследуемой системы. ОПК-6.2. Разрабатывает математические и имитационные модели прикладных процессов, обосновывает адекватность моделей и корректность полученных результатов. ОПК-6.3. Анализирует организационно-технические и экономические процессы и формирует предложения по их совершенствованию средствами информационных технологий.	процессов (BPMN, IDEF, UML); методы математического и имитационного моделирования; принципы оценки экономической эффективности процессов Уметь: формализовать и моделировать организационно-технические и экономические процессы; строить, проверять и интерпретировать модели; формулировать предложения по оптимизации процессов Владеть: инструментами системного анализа и математического моделирования; средствами описания бизнес-процессов; методами оценки эффективности предлагаемых решений
--	---	---

4. Объем и содержание дисциплины

4.1. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа).

№	Семестр	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем							Контроль	Сам. работа	Форма промежуточной аттестации
		В з.е.	В часах	всего	Л	Сем	КоР	КРП	Конс	Э			
1	3	3	108	52	16	36	-	-	-	-	-	56	Зачет
2	4	4	144	52	16	36	-	-	-	-	36	56	Экзамен

Примечание:

В з.е. - в зачетных единицах

Л. (Лек.) - лекция

Пр. - практическое занятие

Сем. - семинар

КоР. - контрольная работа

КРП - курсовая работа (курсовой проект)

СР (Сам. работа) - самостоятельная работа

З - зачет/зачет с оценкой

К (Конс.) - консультация

Э. - экзамен

Контроль - контрольное время на подготовку к экзамену

4.2. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий

очно-заочная форма обучения

№	Наименование тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем							Сам. раб.	Формируемые компетенции
			Всего	Л	Сем	КоР	КРП	Конс	Э		
1	Тема 1. Предмет теории вероятностей и математической статистики. Случайные события	10	6	2	4					4	ОПК-1, ОПК-6

2	Тема 2. Определения вероятности: классическое, статистическое, геометрическое	10	6	2	4					4	ОПК-1, ОПК-6
3	Тема 3. Элементы комбинаторики в вероятностных задачах	8	4	2	2					4	ОПК-1, ОПК-6
4	Тема 4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность	8	4	2	2					4	ОПК-1, ОПК-6
5	Тема 5. Формула полной вероятности и формула Байеса	8	4	2	2					4	ОПК-1, ОПК-6
6	Тема 6. Схема независимых испытаний Бернулли	8	4	2	2					4	ОПК-1, ОПК-6
7	Тема 7. Предельные теоремы в схеме Бернулли	8	4	2	2					4	ОПК-1, ОПК-6
8	Тема 8. Дискретные случайные величины и законы их распределения	8	4	2	2					4	ОПК-1, ОПК-6
9	Тема 9. Числовые характеристики дискретных случайных величин	8	4	2	2					4	ОПК-1, ОПК-6
10	Тема 10. Основные законы распределения дискретных случайных величин	8	4	2	2					4	ОПК-1, ОПК-6
11	Тема 11. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения	7	4	2	2					3	ОПК-1, ОПК-6
12	Тема 12. Числовые характеристики непрерывных случайных величин	7	4	2	2					3	ОПК-1, ОПК-6
13	Тема 13. Равномерное и показательное распределения	7	4	2	2					3	ОПК-1, ОПК-6
14	Тема 14. Нормальное распределение и	7	4	2	2					3	ОПК-1, ОПК-6

	его свойства									
15	Тема 15. Двумерные случайные величины. Ковариация и корреляция	7	4	2	2				3	ОПК-1, ОПК-6
16	Тема 16. Функции случайных величин	7	4	2	2				3	ОПК-1, ОПК-6
17	Тема 17. Закон больших чисел	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
18	Тема 18. Центральная предельная теорема	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
19	Тема 19. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
20	Тема 20. Вариационные ряды и их графическое представление	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
21	Тема 21. Эмпирическая функция распределения	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
22	Тема 22. Числовые характеристики выборки	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
23	Тема 23. Точечные оценки параметров распределения	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
24	Тема 24. Методы получения точечных оценок	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
25	Тема 25. Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
26	Тема 26. Доверительные интервалы для дисперсии и доли	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
27	Тема 27. Статистические гипотезы и общая схема их проверки	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
28	Тема 28. Проверка гипотез о параметрах нормального распределения	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6

29	Тема 29. Критерии согласия	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
30	Тема 30. Сравнение двух выборок	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
31	Тема 31. Элементы дисперсионного анализа	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
32	Тема 32. Корреляционный анализ	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
33	Тема 33. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
34	Тема 34. Применение вероятностно-статистических методов в задачах прикладной информатики	5	2		2				3	ОПК-1, ОПК-6
	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36								ОПК-1, ОПК-6
	Итого	252	104	32	72				112	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Предмет теории вероятностей и математической статистики. Случайные события.

Предмет и задачи теории вероятностей и математической статистики, их роль в подготовке специалиста по прикладной информатике. Испытание, элементарный исход, пространство элементарных исходов. Случайные, достоверные и невозможные события. Операции над событиями: сумма, произведение, отрицание. Совместные и несовместные события, полная группа событий.

Тема 2. Определения вероятности: классическое, статистическое, геометрическое.

Классическое определение вероятности и условия его применимости. Относительная частота события и статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей по А.Н. Колмогорову. Свойства вероятности.

Тема 3. Элементы комбинаторики в вероятностных задачах.

Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения, сочетания без повторов и с повторениями. Применение комбинаторных формул при вычислении вероятностей в классической схеме. Типовые ошибки при подсчете числа исходов.

Тема 4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.

Теорема сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий, независимость в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного события.

Тема 5. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Гипотезы и полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса и переоценка вероятностей гипотез по результатам испытания. Применение байесовского подхода в задачах классификации и фильтрации данных.

Тема 6. Схема независимых испытаний Бернулли.

Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события. Производящая функция вероятностей в схеме Бернулли. Примеры моделирования повторяющихся операций в информационных системах.

Тема 7. Предельные теоремы в схеме Бернулли.

Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона и поток редких событий. Условия применимости приближенных формул и оценка погрешности приближения. Вероятность отклонения относительной частоты от вероятности.

Тема 8. Дискретные случайные величины и законы их распределения.

Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины и способы задания закона распределения: ряд распределения, многоугольник распределения, функция распределения. Свойства функции распределения. Операции над независимыми случайными величинами.

Тема 9. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Математическое ожидание и его вероятностный смысл. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Свойства математического ожидания и дисперсии. Моменты случайной величины. Использование числовых характеристик при сравнении вариантов решений.

Тема 10. Основные законы распределения дискретных случайных величин.

Биномиальное распределение и его числовые характеристики. Распределение Пуассона как предельный случай биномиального. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Выбор дискретной модели для описания прикладной задачи.

Тема 11. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения.

Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей, их свойства и взаимосвязь. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Квантили распределения.

Тема 12. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Мода, медиана и квантили. Моменты высших порядков, асимметрия и эксцесс. Интерпретация числовых характеристик при анализе эмпирических распределений данных.

Тема 13. Равномерное и показательное распределения.

Равномерное распределение на отрезке, его функция распределения и числовые характеристики. Показательное распределение и его свойство отсутствия последействия. Применение показательного распределения в теории надежности и моделях обслуживания запросов.

Тема 14. Нормальное распределение и его свойства.

Нормальный закон распределения, его параметры и кривая Гаусса. Функция Лапласа. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм и его использование при контроле качества данных.

Тема 15. Двумерные случайные величины. Ковариация и корреляция.

Закон распределения двумерной случайной величины. Условные распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции, их свойства. Корреляционная зависимость между показателями информационной системы.

Тема 16. Функции случайных величин.

Закон распределения функции одного случайного аргумента. Числовые характеристики функций случайных величин. Композиция законов распределения. Устойчивость нормального распределения относительно суммирования.

Тема 17. Закон больших чисел.

Неравенства Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева и ее следствия. Теорема Бернулли о сходимости относительной частоты к вероятности. Практический смысл закона больших чисел при накоплении и агрегировании данных.

Тема 18. Центральная предельная теорема.

Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Ляпунова. Нормальная аппроксимация суммы большого числа независимых слагаемых. Значение центральной предельной теоремы для обоснования статистических методов обработки данных.

Тема 19. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.

Предмет и основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки, способы отбора: повторный и бесповторный, случайный, механический, серийный, типический. Организация выборочного наблюдения в прикладных исследованиях.

Тема 20. Вариационные ряды и их графическое представление.

Дискретные и интервальные вариационные ряды. Частоты и относительные частоты. Полигон и гистограмма. Выбор числа интервалов группировки. Графический анализ формы эмпирического распределения средствами программных пакетов.

Тема 21. Эмпирическая функция распределения.

Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Связь эмпирической и теоретической функций распределения. Кумулята и огива. Использование эмпирической функции распределения для первичной проверки статистических предположений.

Тема 22. Числовые характеристики выборки.

Выборочная средняя, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия. Выборочные мода и медиана. Выборочные коэффициенты асимметрии и эксцесса. Устойчивость характеристик к выбросам и первичная очистка данных.

Тема 23. Точечные оценки параметров распределения.

Статистическая оценка как функция выборки. Требования к оценкам: несмещенность, состоятельность, эффективность. Несмещенность выборочной средней и исправленной дисперсии. Сравнение качества конкурирующих оценок.

Тема 24. Методы получения точечных оценок.

Метод моментов и его применение к типовым распределениям. Метод максимального правдоподобия, функция правдоподобия. Сравнение оценок, полученных разными методами. Вычислительные аспекты оценивания параметров на реальных данных.

Тема 25. Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания.

Понятие интервальной оценки, доверительная вероятность и точность оценки. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной и неизвестной дисперсии. Распределение Стьюдента. Влияние объема выборки на ширину интервала.

Тема 26. Доверительные интервалы для дисперсии и доли.

Распределение хи-квадрат. Доверительный интервал для дисперсии и среднего квадратического отклонения нормального распределения. Доверительный интервал для генеральной доли. Определение необходимого объема выборки.

Тема 27. Статистические гипотезы и общая схема их проверки.

Нулевая и конкурирующая гипотезы. Статистический критерий, критическая область и область принятия гипотезы. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия. Односторонние и двусторонние критические области.

Тема 28. Проверка гипотез о параметрах нормального распределения.

Проверка гипотезы о значении математического ожидания при известной и неизвестной дисперсии. Проверка гипотезы о значении дисперсии. Наблюдаемое и критическое значения статистики критерия, правило принятия решения, интерпретация результата.

Тема 29. Критерии согласия.

Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий согласия хи-квадрат Пирсона: статистика критерия, число степеней свободы, ограничения применения. Понятие о критерии Колмогорова. Проверка нормальности эмпирического распределения данных.

Тема 30. Сравнение двух выборок.

Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормальных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий, распределение Фишера-Снедекора. Сравнение долей. Применение критериев сравнения при анализе результатов экспериментов с пользователями.

Тема 31. Элементы дисперсионного анализа.

Задача сравнения нескольких средних. Однофакторный дисперсионный анализ: общая, факторная и остаточная суммы квадратов. Статистика критерия и таблица дисперсионного анализа. Интерпретация влияния фактора на результативный признак.

Тема 32. Корреляционный анализ.

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Проверка значимости коэффициента корреляции. Ранговая корреляция Спирмена. Ложные корреляции и осторожность выводов о причинности.

Тема 33. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.

Уравнение парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов для оценки коэффициентов. Коэффициент детерминации и оценка качества модели. Понятие о нелинейной и множественной регрессии. Прогнозирование по регрессионной модели.

Тема 34. Применение вероятностно-статистических методов в задачах прикладной информатики.

Статистическая обработка данных средствами программных пакетов и языков программирования. Вероятностные и статистические модели в анализе организационно-технических и экономических процессов. Планирование эксперимента, интерпретация статистических выводов и оценка достоверности результатов. Типовые ошибки статистического анализа данных.

4.4. Дидактические единицы (вопросы) для подготовки к практическим занятиям, контроля и самоконтроля знаний теоретического материала по пройденным темам

Тема 1. Предмет теории вероятностей и математической статистики. Случайные события.

Время - 4 часа.

Основные вопросы:

1. Пространство элементарных исходов.
2. Операции над событиями.
3. Полная группа событий.

Тема 2. Определения вероятности: классическое, статистическое, геометрическое.

Время - 4 часа.

Основные вопросы:

1. Классическое определение вероятности.
2. Статистическая вероятность и относительная частота.
3. Аксиомы теории вероятностей.

Тема 3. Элементы комбинаторики в вероятностных задачах.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Правила суммы и произведения.
2. Перестановки, размещения, сочетания.
3. Комбинаторика в классической схеме вероятности.

Тема 4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Теоремы сложения вероятностей.
2. Условная вероятность и теорема умножения.
3. Независимость событий.

Тема 5. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Формула полной вероятности.
2. Формула Байеса.
3. Переоценка вероятностей гипотез.

Тема 6. Схема независимых испытаний Бернулли.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Схема Бернулли.
2. Формула Бернулли.
3. Наивероятнейшее число успехов.

Тема 7. Предельные теоремы в схеме Бернулли.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
2. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
3. Приближение Пуассона.

Тема 8. Дискретные случайные величины и законы их распределения.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Понятие случайной величины.
2. Ряд распределения.
3. Функция распределения дискретной случайной величины.

Тема 9. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Математическое ожидание и его свойства.
2. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
3. Начальные и центральные моменты.

Тема 10. Основные законы распределения дискретных случайных величин.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Биномиальное распределение.
2. Распределение Пуассона.
3. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.

Тема 11. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Функция распределения непрерывной случайной величины.
2. Плотность распределения и ее свойства.
3. Вероятность попадания в интервал.

Тема 12. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
2. Мода, медиана, квантили.
3. Асимметрия и эксцесс.

Тема 13. Равномерное и показательное распределения.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Равномерное распределение.
2. Показательное распределение.
3. Функция надежности.

Тема 14. Нормальное распределение и его свойства.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Нормальный закон распределения и его параметры.
2. Функция Лапласа.
3. Правило трех сигм.

Тема 15. Двумерные случайные величины. Ковариация и корреляция.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Закон распределения двумерной случайной величины.
2. Независимость случайных величин.
3. Ковариация и коэффициент корреляции.

Тема 16. Функции случайных величин.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Распределение функции случайного аргумента.
2. Числовые характеристики функции случайной величины.
3. Композиция законов распределения.

Тема 17. Закон больших чисел.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Неравенство Чебышева.
2. Теорема Чебышева.
3. Теорема Бернулли.

Тема 18. Центральная предельная теорема.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Формулировка центральной предельной теоремы.
2. Условия нормальной аппроксимации.
3. Применение предельных теорем в обработке данных.

Тема 19. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Задачи математической статистики.
2. Генеральная совокупность и выборка.
3. Способы формирования выборки.

Тема 20. Вариационные ряды и их графическое представление.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Дискретный и интервальный вариационные ряды.
2. Полигон и гистограмма.
3. Группировка данных.

Тема 21. Эмпирическая функция распределения.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Определение эмпирической функции распределения.
2. Свойства эмпирической функции распределения.
3. Кумулятивные кривые.

Тема 22. Числовые характеристики выборки.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Выборочная средняя.
2. Выборочная и исправленная дисперсии.
3. Выборочные мода и медиана.

Тема 23. Точечные оценки параметров распределения.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Понятие точечной оценки.

2. Несмещенность, состоятельность, эффективность.

3. Оценки генеральной средней и дисперсии.

Тема 24. Методы получения точечных оценок.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Метод моментов.

2. Функция правдоподобия.

3. Метод максимального правдоподобия.

Тема 25. Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Доверительная вероятность и точность оценки.

2. Интервал для математического ожидания при известной дисперсии.

3. Распределение Стьюдента.

Тема 26. Доверительные интервалы для дисперсии и доли.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Распределение хи-квадрат.

2. Интервальная оценка дисперсии.

3. Интервальная оценка доли.

Тема 27. Статистические гипотезы и общая схема их проверки.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Нулевая и конкурирующая гипотезы.

2. Ошибки первого и второго рода.

3. Уровень значимости и мощность критерия.

Тема 28. Проверка гипотез о параметрах нормального распределения.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Гипотеза о математическом ожидании.

2. Гипотеза о дисперсии.

3. Правило принятия статистического решения.

Тема 29. Критерии согласия.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Гипотеза о законе распределения.
2. Критерий хи-квадрат Пирсона.
3. Критерий Колмогорова.

Тема 30. Сравнение двух выборок.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Гипотеза о равенстве средних.
2. Гипотеза о равенстве дисперсий.
3. Сравнение двух долей.

Тема 31. Элементы дисперсионного анализа.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Задача дисперсионного анализа.
2. Разложение суммы квадратов.
3. Однофакторная модель.

Тема 32. Корреляционный анализ.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Виды зависимостей между признаками.
2. Выборочный коэффициент корреляции.
3. Проверка значимости корреляции.

Тема 33. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Уравнение линейной регрессии.
2. Метод наименьших квадратов.
3. Коэффициент детерминации.

Тема 34. Применение вероятностно-статистических методов в задачах прикладной информатики.

Время - 2 часа.

Основные вопросы:

1. Статистическая обработка данных программными средствами.
2. Статистические модели прикладных процессов.
3. Интерпретация и достоверность статистических выводов.

4.5. Примерный перечень вопросов для организации и планирования самостоятельной работы студентов по изученным темам/разделам

1. Случайные события и операции над ними.
2. Классическое и статистическое определения вероятности.
3. Геометрическая вероятность и аксиоматика А.Н. Колмогорова.
4. Комбинаторные формулы в вероятностных задачах.
5. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
6. Условная вероятность и независимость событий.
7. Формула полной вероятности.
8. Формула Байеса и переоценка гипотез.
9. Схема Бернулли и наивероятнейшее число успехов.
10. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.
11. Дискретные случайные величины и ряды распределения.
12. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.
13. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.
14. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины.
15. Равномерное и показательное распределения.
16. Нормальное распределение и правило трех сигм.
17. Двумерные случайные величины, ковариация и корреляция.
18. Функции случайных величин и композиция распределений.
19. Неравенство Чебышева и закон больших чисел.
20. Центральная предельная теорема.
21. Генеральная совокупность, выборка и способы отбора.
22. Вариационные ряды, полигон и гистограмма.
23. Эмпирическая функция распределения.
24. Выборочная средняя и исправленная дисперсия.
25. Свойства точечных оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.
26. Метод моментов и метод максимального правдоподобия.
27. Доверительные интервалы для математического ожидания.
28. Доверительные интервалы для дисперсии и доли.
29. Ошибки первого и второго рода при проверке гипотез.
30. Проверка гипотез о параметрах нормального распределения.
31. Критерии согласия хи-квадрат и Колмогорова.
32. Сравнение средних и дисперсий двух выборок.
33. Корреляционный анализ и проверка значимости связи.

34. Линейная регрессия и метод наименьших квадратов.
35. Предмет теории вероятностей и математической статистики, их роль в решении задач прикладной информатики.
36. Геометрическое распределение и его числовые характеристики.
37. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Мода, медиана, квантили.
38. Распределения Стюдента и хи-квадрат в интервальном оценивании.
39. Однофакторный дисперсионный анализ.
40. Применение вероятностно-статистических методов при анализе организационно-технических и экономических процессов.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов (СРС, СР) является важным видом учебной и научной деятельности, направленным на развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению задач учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа - обязательная часть учебного процесса для каждого обучающегося, объем которой определяется учебным планом.

Объем, виды и формы самостоятельной работы студентов при реализации дисциплины, порядок ее организации и контроля определяются ведущим преподавателем в соответствии с Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся Института и доводятся до сведения обучающихся.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся является:

- изучение теоретического учебного материала на основе конспектов лекций и подготовка к практическим занятиям (повторение ответов на теоретические вопросы к занятиям);
- работа с литературой для подготовки выступлений с докладом (эссе, рефератом), а также изучения учебной литературы по вопросам, отведенным на самостоятельное освоение (при наличии);
- подготовка к устному опросу или письменному тестированию, к контрольной работе;
- самостоятельное выполнение практико-ориентированных заданий

Методические рекомендации при подготовке к аудиторным занятиям

К аудиторным занятиям относятся лекционные занятия и практические (семинарские) занятия.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. В процессе конспектирования следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающемуся рекомендуется изучить указанную в рабочей программе основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой по теме занятия. Для лучшего понимания содержания программы обучающимся рекомендуется постоянно соотносить знания, получаемые в курсе, с уже накопленными сведениями из области психологии, активно задавать вопросы по изучаемому материалу и принимать участие в обсуждениях на практических занятиях.

При решении практических заданий (задач) обучающемуся рекомендуется предварительно повторить теоретический материал по соответствующей теме (вопросу), выпи-

сать алгоритм выполнения аналогичных типов заданий и (или) необходимые формулы; кратко отразить исходное условие задания; привести развернутые пояснения хода решения; проанализировать полученные результаты и сформулировать выводы и (или) рекомендации (при необходимости). При решении кейс-заданий в ответе в дополнение к перечисленному следует четко обозначить ключевые факторы / условия, при наличии / соблюдении которых предложенное решение проблемной кейс-ситуации будет эффективным.

Особой формой контактной работы является самостоятельная работа под руководством преподавателя, которая включает тематическую консультацию по дисциплине рабочего учебного плана соответствующего года обучения или разбор заданий отдельного занятия по соответствующей дисциплине, проводимую еженедельно как индивидуально, так и для мелких групп по утвержденному расписанию. Обучающимся рекомендуется посещать такие занятия по необходимости для обеспечения более эффективной подготовки и качества усвоения учебного материала.

Для лучшего освоения теоретического материала необходимо систематически работать с конспектами лекций, осуществлять аналитическую обработку учебной литературы для самостоятельного изучения (аннотирование, рецензирование, реферирование). Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие, в особенности по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение. Представленные в практическом занятии вопросы опираются на пройденный лекционный материал, поэтому к ним желательно готовиться после изучения материала соответствующих лекций.

Доклад и реферат представляют собой сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию. Эссе, в отличие от доклада, предполагает наличие рассуждений выступающего по выбранной проблематике, его авторскую позицию, аргументированную синтезом информации из различных учебных и (или) научных источников. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей.

Готовясь к выступлению с докладом, с эссе или реферативному сообщению, обучающийся может обращаться за методической помощью к преподавателю. Начинать подготовку следует составлением плана (конспекта) выступления по изучаемому материалу (вопросу). Далее следует отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

Практические советы по подготовке выступления с презентацией:

- согласуйте с преподавателем тему для выступления и подберите актуальную литературу;
- готовьте отдельно: текст доклада, слайды (10-15), раздаточный материал (при необходимости);
- выносите на слайды самую значимую информацию, лучше наглядную (таблицы, схемы и т.п.);
- используйте для презентации сдержанный деловой стиль оформления;
- выступление начинайте с обязательной информации: тема, фамилия и инициалы выступающего;
- соблюдайте структуру выступления в докладе и на презентации: план сообщения; слайды, иллюстрирующие (но не дублирующие) текст выступления; краткие выводы из всего сказанного;
- обязательно указывайте список использованных источников;
- будьте готовы к вопросам по теме выступления;
- соблюдайте тайминг во время выступления: до 7 мин. на выступление и 5 мин. - ответы на вопросы.

Методические рекомендации по подготовке и выполнению контрольной работы

Контрольная работа выступает оценочным средством рубежного контроля знаний, умений и навыков обучающегося, сформированных по итогам изучения модуля или совокупности взаимосвязанных тем дисциплины.

Контрольная работа проводится после завершения изучения тем, входящих в модуль дисциплины, но не реже двух раз в семестр, выполняется студентом самостоятельно, без использования вспомогательных материалов (в том числе учебников или конспектов лекций) в отведенное для этого ограниченное время.

Для подготовки к модульной контрольной работе необходимо повторить теоретический материал лекций и примеры выполнения практических заданий по темам модуля. На контрольной работе необходимо прежде всего внимательно прочитать текст заданий, распределить время на их выполнение и приступить к контрольной работе.

6. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Образовательная деятельность обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 апреля 2025 г. № 384 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере науки и высшего образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ 08.04.2014г. № АК-44/05вн, локальными нормативными актами Института.

В институте образовательная деятельность обучающихся с ОВЗ осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных, при необходимости, для обучения указанных лиц, с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В институте созданы специальные условия для получения образования по образовательным программам обучающимися (бакалаврами) с ОВЗ, которые включают в себя использование специальных методов обучения и воспитания, электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, специальные технические средства обучения, предоставление услуг ассистента (при необходимости), оказывающего обучающимся (бакалаврам) необходимую техническую помощь, обеспечение беспрепятственного доступа в здание института и свободное перемещение.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ОВЗ производится с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

7. Организация воспитательной работы в процессе реализации дисциплины как компонента образовательной программы

В соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, локальными нормативными актами Института в рамках реализации дисциплины осуществляется воспитательная работа, направленная на закрепление духовно-нравственных ценностей и (или) развитие высоконравственной личности, способной в полной мере реализовывать свой потенциал и проявить инициативность в условиях современного общества.

Воспитательная работа в рамках реализации дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» как компонента образовательной программы основана на ис-

пользовании аксиологического, культурно-исторического, системно-деятельностного и личностно ориентированного подхода с учетом основных принципов воспитания: гуманистической направленности, совместной деятельности участников образовательного процесса, следования нравственному примеру, безопасной жизнедеятельности и инклюзивности.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 395 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-21643-1. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/598376> (дата обращения: 03.08.2026).
2. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Н. Калинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 472 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-02471-5. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/590577> (дата обращения: 03.08.2026).
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 538 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-10004-4. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/587171> (дата обращения: 03.08.2026).

б) дополнительная литература:

4. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 425 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-18264-4. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/582639> (дата обращения: 03.08.2026).

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Название	Эл.адрес	Режим доступа
Личный кабинет обучающегося ОЧУ ВО «МИП» (СДО на базе LMS Moodle)	https://sdo.mip.institute/	для авторизованных пользователей, из любой точки, где есть Интернет
Федеральный портал «Российское образование»	https://edu.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет
Общероссийский математический портал Math-Net.Ru	http://www.mathnet.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет
Национальный открытый университет «ИНТУИТ»	https://intuit.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет
Национальная платформа «Открытое образование»	https://openedu.ru/	свободный, из любой точки, где есть Интернет

8.3. Электронно-библиотечные системы

Название	Эл. адрес	Режим доступа
Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ	https://urait.ru/	для авторизованных пользователей, из любой точки, где есть Интернет

8.4. Перечень комплектов лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при изучении учебной дисциплины (модуля)

Название ПО	Характер ПО
операционная система Windows 10	лицензионное ПО
пакет офисных программ LibreOffice	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
статистический пакет Jamovi	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
статистический пакет GNU PSPP	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
система управления проектами ProjectLibre	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
антивирусная программа «Лаборатория Касперского»	лицензионное отечественное ПО
архиватор 7-Zip	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
Яндекс.Браузер	свободно распространяемое отечественное ПО (свободная лицензия)
язык программирования Python 3	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия PSF)
среда разработки Visual Studio Code	свободно распространяемое ПО (бесплатная лицензия)
среда разработки PyCharm Community Edition	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия Apache 2.0)
система управления версиями Git	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия GNU GPL)
система управления базами данных PostgreSQL	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия)
средство администрирования баз данных DBeaver Community	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия Apache 2.0)

библиотеки Python для анализа данных и машинного обучения NumPy, pandas, scikit-learn	свободно распространяемое ПО (свободные лицензии BSD)
графический редактор GIMP	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия GNU GPL)
векторный графический редактор Inkscape	свободно распространяемое ПО (свободная лицензия GNU GPL)
платформа видеоконференцсвязи LiveDigital	лицензионное отечественное ПО

8.5. Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Название	Эл. адрес	Режим доступа
Национальная библиографическая база данных научного цитирования, научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://www.elibrary.ru	Ресурс открытого доступа
Интернет-ресурс Российской Государственной Библиотеки	https://www.rsl.ru	Ресурс открытого доступа
Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	https://link.springer.com	Ресурс открытого доступа
Реферативная база зарубежных научных публикаций	https://www.scilit.net/	Ресурс открытого доступа
Научная электронная библиотека (база научных статей) «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru/	Ресурс открытого доступа
Некоммерческие интернет-версии справочно-правовой информационной системы КонсультантПлюс	https://www.consultant.ru/online/	Ресурс открытого доступа
Информационно-правовой портал справочно-правовой информационной системы Гарант	https://www.garant.ru	Ресурс открытого доступа

8.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда (субаренда), безвозмездное пользование, практическая подготовка	Полное наименование собственника (арендодателя, ссудодателя) объекта недвижимого имущества	Документ - основание возникновения права (реквизиты и срок действия)
1	2	3	4	5	6	7
1	Б1.О.17 Теория вероятностей и математическая статистика	Аудитория 104 Компьютерный класс для проведения учебных занятий лекционного, семинарского и практического типа,	117105, Российская Федерация, город Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Донской, шоссе Варшавское, дом	Аренда	Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Московская	Договор аренды нежилых помещений № 20-03/26 от 20.03.2026 в редакции Дополнительного

		лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель: парта двухместная для обучающегося - 6 шт. (12 мест), рабочее место преподавателя (стол и стул) - 1 шт., стеллаж - 1 шт.; Оборудование и технические средства обучения: мультимедийный компьютер IRU Office 310K2 с доступом к сети «Интернет» - 1 шт., доска маркерная - 1 шт. Программное обеспечение: операционная система Windows 10, пакет офисных программ LibreOffice (свободная лицензия), статистический пакет Jamovi (свободная лицензия), статистический пакет GNU PSPP (свободная лицензия), система управления проектами ProjectLibre (свободная лицензия), антивирусная программа «Лаборатория Касперского», архиватор 7-Zip (свободная лицензия), Яндекс.Браузер (свободная лицензия), язык программирования Python 3 (свободная лицензия PSF), среда разработки Visual Studio Code (бесплатная лицензия), среда разработки PyCharm Community Edition (свободная лицензия Apache 2.0), система управления версиями Git (свободная лицензия GNU GPL), система управления базами данных PostgreSQL (свободная лицензия)	2, помещение 3/1; кадастровый номер 77:05:0001020:365 4; Этаж 1, помещение III, комната 24 (Аудитория внутренний № 104; 28,0 кв.м.)		Бизнес Академия» (АНО ДПО «МБА»), ИНН 9725034765, ОГРН 1207700285143	соглашения № 1 от 18.06.2026; срок аренды 11 месяцев, с 20.03.2026 по 19.02.2027; государственная регистрация договора аренды не требуется (пункт 2 статьи 651 ГК РФ)
--	--	--	--	--	---	--

		зия), средство администрирования баз данных DBeaver Community (свободная лицензия Apache 2.0), библиотеки Python для анализа данных и машинного обучения NumPy, pandas, scikit-learn (свободные лицензии BSD), фреймворк глубокого обучения PyTorch (свободная лицензия BSD), среда разработки мобильных приложений Android Studio (бесплатная лицензия), фреймворк кроссплатформенной мобильной разработки Flutter (свободная лицензия BSD), язык программирования R (свободная лицензия GNU GPL), графический редактор GIMP (свободная лицензия GNU GPL), векторный графический редактор Inkscape (свободная лицензия GNU GPL), платформа видеоконференцсвязи LiveDigital				
--	--	---	--	--	--	--

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Оценочные процедуры и их краткое описание.

Итоговыми формами аттестации по дисциплине являются зачет в 3 семестре и экзамен в 4 семестре.

Процедура оценивания результатов успеваемости студентов по дисциплине предполагает проведение текущей, рубежной и промежуточной аттестации. Материалы оценочных средств представлены в фонде оценочных средств учебной дисциплины дисциплине (см. приложение ФОС по дисциплине)

Виды контроля	Оценочное средство
Текущий контроль	тестирование, практико-ориентированные задания, доклад, реферат, эссе
Рубежный контроль	контрольная работа (тесты, задания)
Промежуточный контроль	тестирование, практико-ориентированные задания

9.1. Описание оценочных средств текущего, рубежного и промежуточного контроля

№	Наименование	Краткая характеристика оценочного средства	Контрольно-измерительные
---	--------------	--	--------------------------

	ОС (процесс / конечный продукт)		материалы
1	Опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Тестовые задания, вопросы по темам, разделам, практико-ориентированные задания
2	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	Тестовые задания
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу, выполняется в письменном виде по предложенным вопросам	Тестовые задания, вопросы по темам, разделам, практико-ориентированные задания
4	Практические задания и кейсы	Частично регламентированное задание по практической подготовке в профессиональной деятельности, имеющее алгоритмическое или нестандартное решение, позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных научных областей в практическую подготовку, связанную с профессиональной деятельности. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	практико-ориентированные задания
5	Доклад	Расширенное письменное или устное сообщение на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных разработок, по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих значение для теории науки и практического применения. Представляет собой обобщенное изложение результатов проведенных исследований, экспериментов и разработок, известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний.	темы докладов; критерии оценки
6	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной учебно-исследовательской темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	темы рефератов; критерии оценки
7	Эссе	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Выполняется индивидуально в письменной форме по выбранной теме.	темы эссе; критерии оценки

9.2. Формы текущего/рубежного контроля успеваемости и достижения результатов обучения

№	Наименование и содержание по темам (разделам)	Краткое содержание	Формы текущего контроля	Компетенции
1	Тема 1. Предмет теории вероятностей и математической	Предмет и задачи теории вероятностей и математической статистики, их роль в подготовке специалиста по прикладной информатике. Испыта-	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6

	статистики. Случайные события	ние, элементарный исход, пространство элементарных исходов. Случайные, достоверные и невозможные события. Операции над событиями: сумма, произведение, отрицание. Совместные и несовместные события, полная группа событий.		
2	Тема 2. Определения вероятности: классическое, статистическое, геометрическое	Классическое определение вероятности и условия его применимости. Относительная частота события и статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей по А.Н. Колмогорову. Свойства вероятности.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
3	Тема 3. Элементы комбинаторики в вероятностных задачах	Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения, сочетания без повторений и с повторениями. Применение комбинаторных формул при вычислении вероятностей в классической схеме. Типовые ошибки при подсчете числа исходов.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
4	Тема 4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность	Теорема сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий, независимость в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного события.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
5	Тема 5. Формула полной вероятности и формула Байеса	Гипотезы и полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса и переоценка вероятностей гипотез по результатам испытания. Применение байесовского подхода в задачах классификации и фильтрации данных.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
6	Тема 6. Схема независимых испытаний Бернулли	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события. Производящая функция вероятностей в схеме Бернулли. Примеры моделирования повторяющихся операций в информационных системах.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
7	Тема 7. Предельные теоремы в схеме Бернулли	Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона и поток редких событий. Условия применимости приближенных формул и оценка погрешности приближения. Вероятность отклонения относительной частоты от вероятности.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
8	Тема 8. Дискретные случайные величины и законы их распределения	Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины и способы задания закона распределения: ряд распределения, многоугольник распределения, функция распределения. Свойства функции распределения. Операции над независимыми случайными величинами.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
9	Тема 9. Числовые характеристики дискретных случайных величин	Математическое ожидание и его вероятностный смысл. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Свойства математического ожидания и дисперсии. Моменты случайной величины. Использование числовых характеристик при сравнении вариантов решений.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
10	Тема 10. Основные законы распределения дискретных случайных величин	Биномиальное распределение и его числовые характеристики. Распределение Пуассона как предельный случай биномиального. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Выбор дискретной модели для описания прикладной задачи.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
11	Тема 11. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения	Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей, их свойства и взаимосвязь. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Квантили распределения.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6

12	Тема 12. Числовые характеристики непрерывных случайных величин	Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Мода, медиана и квантили. Моменты высших порядков, асимметрия и эксцесс. Интерпретация числовых характеристик при анализе эмпирических распределений данных.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
13	Тема 13. Равномерное и показательное распределения	Равномерное распределение на отрезке, его функция распределения и числовые характеристики. Показательное распределение и его свойство отсутствия последствия. Применение показательного распределения в теории надежности и моделях обслуживания запросов.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
14	Тема 14. Нормальное распределение и его свойства	Нормальный закон распределения, его параметры и кривая Гаусса. Функция Лапласа. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм и его использование при контроле качества данных.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
15	Тема 15. Двумерные случайные величины. Ковариация и корреляция	Закон распределения двумерной случайной величины. Условные распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции, их свойства. Корреляционная зависимость между показателями информационной системы.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
16	Тема 16. Функции случайных величин	Закон распределения функции одного случайного аргумента. Числовые характеристики функций случайных величин. Композиция законов распределения. Устойчивость нормального распределения относительно суммирования.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
17	Тема 17. Закон больших чисел	Неравенства Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева и ее следствия. Теорема Бернулли о сходимости относительной частоты к вероятности. Практический смысл закона больших чисел при накоплении и агрегировании данных.	Опрос. Тестирование. Контрольная работа	ОПК-1, ОПК-6
18	Тема 18. Центральная предельная теорема	Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Ляпунова. Нормальная аппроксимация суммы большого числа независимых слагаемых. Значение центральной предельной теоремы для обоснования статистических методов обработки данных.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
19	Тема 19. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка	Предмет и основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки, способы отбора: повторный и бесповторный, случайный, механический, серийный, типический. Организация выборочного наблюдения в прикладных исследованиях.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
20	Тема 20. Вариационные ряды и их графическое представление	Дискретные и интервальные вариационные ряды. Частоты и относительные частоты. Полигон и гистограмма. Выбор числа интервалов группировки. Графический анализ формы эмпирического распределения средствами программных пакетов.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
21	Тема 21. Эмпирическая функция распределения	Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Связь эмпирической и теоретической функций распределения. Кумулята и огива. Использование эмпирической функции распределения для первичной проверки статистических предположений.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
22	Тема 22. Числовые характеристики выборки	Выборочная средняя, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия. Выборочные мода и медиана. Выборочные коэффициенты асимметрии и эксцесса. Устойчивость характеристик к выбо-	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6

		сам и первичная очистка данных.		
23	Тема 23. Точечные оценки параметров распределения	Статистическая оценка как функция выборки. Требования к оценкам: несмещенность, состоятельность, эффективность. Несмещенность выборочной средней и исправленной дисперсии. Сравнение качества конкурирующих оценок.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
24	Тема 24. Методы получения точечных оценок	Метод моментов и его применение к типовым распределениям. Метод максимального правдоподобия, функция правдоподобия. Сравнение оценок, полученных разными методами. Вычислительные аспекты оценивания параметров на реальных данных.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
25	Тема 25. Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания	Понятие интервальной оценки, доверительная вероятность и точность оценки. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной и неизвестной дисперсии. Распределение Стюдента. Влияние объема выборки на ширину интервала.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
26	Тема 26. Доверительные интервалы для дисперсии и доли	Распределение хи-квадрат. Доверительный интервал для дисперсии и среднего квадратического отклонения нормального распределения. Доверительный интервал для генеральной доли. Определение необходимого объема выборки.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
27	Тема 27. Статистические гипотезы и общая схема их проверки	Нулевая и конкурирующая гипотезы. Статистический критерий, критическая область и область принятия гипотезы. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия. Односторонние и двусторонние критические области.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
28	Тема 28. Проверка гипотез о параметрах нормального распределения	Проверка гипотезы о значении математического ожидания при известной и неизвестной дисперсии. Проверка гипотезы о значении дисперсии. Наблюдаемое и критическое значения статистики критерия, правило принятия решения, интерпретация результата.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
29	Тема 29. Критерии согласия	Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий согласия хи-квадрат Пирсона: статистика критерия, число степеней свободы, ограничения применения. Понятие о критерии Колмогорова. Проверка нормальности эмпирического распределения данных.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
30	Тема 30. Сравнение двух выборок	Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормальных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий, распределение Фишера-Снедекора. Сравнение долей. Применение критериев сравнения при анализе результатов экспериментов с пользователями.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
31	Тема 31. Элементы дисперсионного анализа	Задача сравнения нескольких средних. Однофакторный дисперсионный анализ: общая, факторная и остаточная суммы квадратов. Статистика критерия и таблица дисперсионного анализа. Интерпретация влияния фактора на результативный признак.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
32	Тема 32. Корреляционный анализ	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Проверка значимости коэффициента корреляции. Ранговая корреляция Спирмена. Ложные корреляции и осторожность выводов о причинности.	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6
33	Тема 33. Регрессионный анализ. Метод наименьших	Уравнение парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов для оценки коэффициентов. Коэффициент детерминации и оценка каче-	Опрос. Тестирование	ОПК-1, ОПК-6

	квадратов	ства модели. Понятие о нелинейной и множественной регрессии. Прогнозирование по регрессионной модели.		
34	Тема 34. Применение вероятностно-статистических методов в задачах прикладной информатики	Статистическая обработка данных средствами программных пакетов и языков программирования. Вероятностные и статистические модели в анализе организационно-технических и экономических процессов. Планирование эксперимента, интерпретация статистических выводов и оценка достоверности результатов. Типовые ошибки статистического анализа данных.	Опрос. Тестирование. Контрольная работа	ОПК-1, ОПК-6

9.3. Критерии оценки результатов текущего и рубежного контроля

Критерии оценки		Баллы	Оценка
Опрос			
обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);		5	Отлично
обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);		4	Хорошо
обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);		3	Удовлетворительно
обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).		2	Неудовлетворительно
Тестирование			
Количество выполненных тестовых заданий			
90-100%		5	Отлично
74-89%		4	Хорошо
60-73%		3	Удовлетворительно
менее 60%		2	Неудовлетворительно
Контрольная работа			
показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; – работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допущенных		5	Отлично

но не более одного недочета		
показан достаточный уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение анализировать проблему и делать обобщающие выводы; – работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	4	Хорошо
показаны минимальные знания по основным темам контрольной работы; – выполнено не менее половины работы или допущены в ней: а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов	3	Удовлетворительно
число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины работы; – если обучающийся не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий	2	Неудовлетворительно
Практические задания, кейсы		
продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);	5	Отлично
грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно	4	Хорошо
обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно	3	Удовлетворительно
обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют	2	Неудовлетворительно
Доклад, реферат, эссе		
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, заявленная тема полностью раскрыта, рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе новейших источников по проблеме, четкость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.	5	Отлично
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.	4	Хорошо
Соответствие целям и задачам дисциплины, содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты	3	Удовлетворительно

Работа не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем	2	Неудовлетворительно
--	---	---------------------

9.4. Процедура промежуточной аттестации

Процедура промежуточной аттестации с дополнительным аттестационным испытанием (Зачет, Экзамен)

Сдача зачета (3 семестр) и экзамена (4 семестр) предусмотрена в форме выполнения тестовых и практико-ориентированных заданий по дисциплине (см. ФОС). Продолжительность тестирования - 30 минут.

При проведении компьютерного тестирования оценка результатов определяется по сумме баллов, полученных за правильно выполненные тестовые оценочные задания.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающимся набрано от 85 до 100 баллов;

оценка «хорошо» - от 67 до 84 баллов;

оценка «удовлетворительно» - от 50 до 66 баллов;

оценка «неудовлетворительно» - 49 баллов и менее.

По результатам зачета в 3 семестре выставляется «зачтено», если обучающимся набрано 50 баллов и более; «не зачтено» - если набрано 49 баллов и менее.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации в форме экзамена осуществляется в соответствии с критериями, представленными в таблице, и носит балльный характер.

9.5. Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на экзамене по дисциплине:

Результат экзамена	Критерии оценки образовательных результатов
5, отлично	Оценка «5 (отлично)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано от 85 до 100 баллов. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал глубокое и прочное усвоение программного материала, умение тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с заданиями и вопросами, не затруднялся с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывал принятые решения. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - высокий.
4, хорошо	Оценка «4 (хорошо)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано от 67 до 84 баллов. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал твердое знание программного материала, грамотно и по существу отвечал на вопросы, не допускал существенных неточностей, правильно применял теоретические положения при решении практико-ориентированных заданий. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - хороший (средний).
3, удовлетворительно	Оценка «3 (удовлетворительно)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано от 50 до 66 баллов. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал знание только основного программного материала без усвоения его деталей, допускал неточности и недостаточно правильные формулировки, испытывал затруднения при выполнении практико-ориентированных заданий. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне - достаточный.
2, неудовлетворительно	Оценка «2 (неудовлетворительно)» выставляется обучающемуся, если по результатам выполнения экзаменационных заданий им набрано 49 баллов и менее. При этом обучающийся при выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий экзамена продемонстрировал незнание значительной части программного материала, допускал существенные ошибки, не справлялся с практико-ориентированными заданиями. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, которые не могут про-

	должить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.
--	--

9.6. Соответствие уровня освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Код	Содержание компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Показатель оценивания/результаты обучения	Критерии оценивания			
	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Знает (ОПК-1)	Не знает: основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы математического и имитационного моделирования; основы общетехнической подготовки и планирования эксперимента	Демонстрирует только частичное знание: основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы математического и имитационного моделирования; основы общетехнической подготовки и планирования эксперимента	Демонстрирует знание: основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы математического и имитационного моделирования; основы общетехнической подготовки и планирования эксперимента	Знает в полной мере: основы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; принципы математического и имитационного моделирования; основы общетехнической подготовки и планирования эксперимента
Умеет (ОПК-1)	Не умеет: строить математические модели прикладных задач в сфере информационных технологий; формулировать и проверять исследовательские гипотезы; интерпретировать результаты вычислительных и эмпирических исследований	Демонстрирует только частичное умение: строить математические модели прикладных задач в сфере информационных технологий; формулировать и проверять исследовательские гипотезы; интерпретировать результаты вычислительных и эмпирических исследований	Демонстрирует умение: строить математические модели прикладных задач в сфере информационных технологий; формулировать и проверять исследовательские гипотезы; интерпретировать результаты вычислительных и эмпирических исследований	Умеет в полной мере: строить математические модели прикладных задач в сфере информационных технологий; формулировать и проверять исследовательские гипотезы; интерпретировать результаты вычислительных и эмпирических исследований
Владеет (ОПК-1)	Не владеет: методами теоретического и экспериментального исследования в области прикладной информатики; навыками обработки данных и оценки достоверности результатов; инстру-	Демонстрирует только частичное владение: методами теоретического и экспериментального исследования в области прикладной информатики; навыками обработ-	Демонстрирует владение: методами теоретического и экспериментального исследования в области прикладной информатики; навыками обработки	Владеет в полной мере: методами теоретического и экспериментального исследования в области прикладной информатики; навыками обработки

	ментами математического моделирования	ки данных и оценки достоверности результатов; инструментами математического моделирования	данных и оценки достоверности результатов; инструментами математического моделирования	данных и оценки достоверности результатов; инструментами математического моделирования
Знает (ОПК-6)	Не знает: методы системного анализа и моделирования сложных систем; нотации моделирования бизнес-процессов (BPMN, IDEF, UML); методы математического и имитационного моделирования; принципы оценки экономической эффективности процессов	Демонстрирует только частичное знание: методы системного анализа и моделирования сложных систем; нотации моделирования бизнес-процессов (BPMN, IDEF, UML); методы математического и имитационного моделирования; принципы оценки экономической эффективности процессов	Демонстрирует знание: методы системного анализа и моделирования сложных систем; нотации моделирования бизнес-процессов (BPMN, IDEF, UML); методы математического и имитационного моделирования; принципы оценки экономической эффективности процессов	Знает в полной мере: методы системного анализа и моделирования сложных систем; нотации моделирования бизнес-процессов (BPMN, IDEF, UML); методы математического и имитационного моделирования; принципы оценки экономической эффективности процессов
Умеет (ОПК-6)	Не умеет: формализовать и моделировать организационно-технические и экономические процессы; строить, проверять и интерпретировать модели; формулировать предложения по оптимизации процессов	Демонстрирует только частичное умение: формализовать и моделировать организационно-технические и экономические процессы; строить, проверять и интерпретировать модели; формулировать предложения по оптимизации процессов	Демонстрирует умение: формализовать и моделировать организационно-технические и экономические процессы; строить, проверять и интерпретировать модели; формулировать предложения по оптимизации процессов	Умеет в полной мере: формализовать и моделировать организационно-технические и экономические процессы; строить, проверять и интерпретировать модели; формулировать предложения по оптимизации процессов
Владеет (ОПК-6)	Не владеет: инструментами системного анализа и математического моделирования; средствами описания бизнес-процессов; методами оценки эффективности предлагаемых решений	Демонстрирует только частичное владение: инструментами системного анализа и математического моделирования; средствами описания бизнес-процессов; методами оценки эффективности предлагаемых решений	Демонстрирует владение: инструментами системного анализа и математического моделирования; средствами описания бизнес-процессов; методами оценки эффективности предлагаемых решений	Владеет в полной мере: инструментами системного анализа и математического моделирования; средствами описания бизнес-процессов; методами оценки эффективности предлагаемых решений

10. Оценочные средства для проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и основной профессиональной образовательной программы.

Фонд оценочных средств представляет собой комплекс учебных заданий, предназначенных для измерения уровня достижений обучающимся установленных результатов

обучения, и используется при проведении текущей и промежуточной аттестации (в период зачетно-экзаменационной сессии).

Цель ФОС - установление соответствия уровня подготовки обучающихся на данном этапе обучения требованиям рабочей программы дисциплины.

Основными задачами ФОС по учебной дисциплине являются:

- контроль достижений целей реализации ОП - формирование компетенций;
- контроль процесса приобретения обучающимся необходимых знаний, умений, навыков (владения/опыта деятельности) и уровня сформированности компетенций;
- оценка достижений обучающегося;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование методов обучения в образовательном процессе.

10.1. Типовые контрольные задания для проведения текущей/рубежной аттестации по дисциплине (модулю).

Примерный перечень тем (доклад, реферат, эссе)

Примерные темы докладов.

1. Вероятностные модели в задачах анализа данных информационных систем.
2. Байесовский подход в задачах классификации и фильтрации информации.
3. Нормальное распределение как базовая модель статистических методов.
4. Закон больших чисел и его роль в накоплении статистики цифровых сервисов.
5. Центральная предельная теорема и обоснование выборочного метода.
6. Выборочный метод в исследованиях пользователей информационных систем.
7. Доверительные интервалы при оценке метрик цифрового продукта.
8. Проверка статистических гипотез в экспериментах с пользовательскими интерфейсами.
9. Корреляционный анализ показателей организационно-технических процессов.
10. Регрессионные модели в прогнозировании нагрузки на информационную систему.
11. Примерные темы рефератов
12. Аксиоматическое построение теории вероятностей А.Н. Колмогорова.
13. Сравнение классического, статистического и геометрического определений вероятности.
14. Предельные теоремы в схеме Бернулли и области их применимости.
15. Показательное распределение в моделях надежности и массового обслуживания.

16. Методы получения точечных оценок: сравнение метода моментов и метода максимального правдоподобия.
17. Распределения хи-квадрат, Стьюдента и Фишера-Снедекора в статистических выводах.
18. Критерии согласия и проверка нормальности эмпирических данных.
19. Ошибки первого и второго рода: цена статистического решения.
20. Ранговые методы корреляционного анализа.
21. Метод наименьших квадратов: история и современные применения.

Примерные темы эссе.

1. Почему специалисту по прикладной информатике необходимо вероятностное мышление.
2. Случайность в данных: помеха или источник информации.
3. Почему корреляция не доказывает причинность.
4. Статистическая значимость и практическая значимость: в чем различие.
5. Можно ли доверять выводам, полученным по малой выборке.
6. Роль статистических методов в оценке качества цифровых сервисов.

Типовые контрольные задания для проведения рубежного контроля по дисциплине (модулю).

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Вычислите вероятность события с использованием теорем сложения и умножения вероятностей.
2. Для заданного ряда распределения дискретной случайной величины найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

Вариант 2

1. Решите задачу с применением формулы полной вероятности и формулы Байеса.
2. Для нормально распределенной случайной величины найдите вероятность попадания в заданный интервал и примените правило трех сигм.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. По выборке постройте интервальный вариационный ряд, гистограмму и вычислите выборочную среднюю и исправленную дисперсию.
2. Постройте доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии и интерпретируйте результат.

Вариант 2

1. Проверьте статистическую гипотезу о равенстве средних двух выборок при заданном уровне значимости.
2. По корреляционной таблице найдите выборочный коэффициент корреляции, проверьте его значимость и постройте уравнение линейной регрессии.

10.2. Примерный перечень тестовых заданий для текущего/рубежного/промежуточного контроля

Система оценивания тестовых заданий

Типы заданий	Время выполнения заданий (мин.)	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа	2	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задание закрытого типа с выбором 2 вариантов ответа	3	Полное совпадение с верным ответом оценивается 2 баллами; если допущена 1 ошибка - 1 балл; более 1 ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов.
Задание открытого типа на дополнение	4	Полный правильный ответ на задание оценивается 2 баллами; если допущены ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов
Задание закрытого типа на установление соответствия	6	Полное совпадение с верным ответом оценивается 3 баллами; если допущена 1 ошибка - 2 балла, если допущены 2 ошибки - 1 балл, если допущены более 2 ошибок или ответ отсутствует - 0 баллов.
Задание закрытого типа (практико-ориентированные задания, кейсы)	5	Совпадение с верным ответом оценивается 5 баллами; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.

Примерные тестовые задания

П/Н	Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса
		Задания с 1 вариантом ответа	
1.	ОПК-1.1.1	отношение числа исходов, благоприятствующих событию, к общему числу равновозможных исходов	Согласно классическому определению вероятность события A равна: 1) произведение числа благоприятствующих и общего числа исходов 2) разность общего числа исходов и числа благоприятствующих 3) отношение числа исходов, благоприятствующих событию, к общему числу равновозможных исходов 4) сумма вероятностей всех элементарных исходов
2.	ОПК-1.1.2	$P(A) + P(B)$	Чему равна вероятность суммы двух несовместных событий A и B? $P(A) + P(B)$ $P(A) P(B)$ $P(A) + P(B) - P(A) P(B)$ $P(A) - P(B)$
3.	ОПК-1.1.3	формула Байеса	Как называется формула, по которой переоцениваются вероятности гипотез после того, как стал известен результат испытания? 1) формула Бернулли

			2) формула Муавра-Лапласа 3) формула Байеса 4) формула Ньютона-Лейбница
4.	ОПК-1.1.4	математическое ожидание	Как называется числовая характеристика случайной величины, определяющая ее взвешенное по вероятностям среднее значение? 1) дисперсия 2) мода 3) математическое ожидание 4) эксцесс
5.	ОПК-1.2.1	нормальное распределение	Какое распределение описывается плотностью с параметрами μ и σ и симметричной колоколообразной кривой Гаусса? 1) равномерное распределение 2) показательное распределение 3) биномиальное распределение 4) нормальное распределение
6.	ОПК-1.3.1	выборкой	Часть объектов генеральной совокупности, отобранная для наблюдения, называется: 1) генеральной совокупностью 2) выборкой 3) вариационным рядом 4) гистограммой
7.	ОПК-6.1.1	ошибка первого рода	Как называется ошибка, состоящая в отклонении верной нулевой гипотезы? 1) ошибка второго рода 2) ошибка округления 3) ошибка первого рода 4) систематическая ошибка
8.	ОПК-6.2.1	метод наименьших квадратов	Каким методом оцениваются коэффициенты уравнения линейной регрессии по выборочным данным? 1) метод половинного деления 2) метод Гаусса-Зейделя 3) метод наименьших квадратов 4) метод золотого сечения
9.	ОПК-6.2.2	коэффициент детерминации	Какой показатель характеризует долю дисперсии результативного признака, объясненную регрессионной моделью? 1) коэффициент вариации 2) коэффициент эксцесса 3) коэффициент детерминации 4) доверительная вероятность
10.	ОПК-6.3.1	выводы статистически не обоснованы и требуют проверки на большей выборке	Аналитик сделал вывод о росте показателя процесса по двум наблюдениям. Как следует оценить такой вывод? 1) вывод достоверен, так как наблюдений больше одного 2) вывод достоверен, если наблюдения получены из базы данных 3) объем выборки не влияет на достоверность вывода 4) выводы статистически не обоснованы и требуют проверки на большей выборке
Задания с 2 вариантами ответа			
11.	ОПК-1.1.5	перестановки; сочетания	Выберите два вида комбинаторных соединений: 1) интегралы 2) перестановки 3) сочетания 4) градиенты
12.	ОПК-1.1.6	вероятность любого события заключена между нулем и единицей; вероят-	Выберите два верных утверждения о вероятности: 1) вероятность любого события заключена между нулем и единицей

		ность достоверного события равна единице	2) вероятность достоверного события равна единице 3) вероятность невозможного события равна единице 4) вероятность события может быть больше единицы
13.	ОПК-1.1.7	биномиальное распределение; распределение Пуассона	Выберите два дискретных закона распределения: 1) биномиальное распределение 2) нормальное распределение 3) распределение Пуассона 4) показательное распределение
14.	ОПК-1.1.8	математическое ожидание суммы равно сумме математических ожиданий; дисперсия постоянной величины равна нулю	Выберите два верных свойства числовых характеристик: 1) математическое ожидание суммы равно сумме математических ожиданий 2) дисперсия суммы всегда равна разности дисперсий 3) математическое ожидание постоянной равно нулю 4) дисперсия постоянной величины равна нулю
15.	ОПК-1.2.2	неравенство Чебышева; теорема Бернулли	Выберите два утверждения, относящиеся к закону больших чисел: 1) теорема Пифагора 2) неравенство Чебышева 3) теорема Бернулли 4) правило Лопиталя
16.	ОПК-1.3.2	полигон частот; гистограмма	Выберите два способа графического представления вариационного ряда: 1) диаграмма классов UML 2) полигон частот 3) гистограмма 4) блок-схема алгоритма
17.	ОПК-6.1.2	случайный отбор; механический отбор	Выберите два способа формирования выборки: 1) отбор по желанию исследователя без правил 2) случайный отбор 3) отбор только максимальных значений 4) механический отбор
18.	ОПК-6.1.3	несмещенность; состоятельность	Выберите два требования к точечным статистическим оценкам: 1) периодичность 2) ортогональность 3) несмещенность 4) состоятельность
19.	ОПК-6.2.3	критерий хи-квадрат Пирсона; критерий Колмогорова	Выберите два критерия согласия: 1) критерий хи-квадрат Пирсона 2) критерий Сильвестра 3) признак Даламбера 4) критерий Колмогорова
20.	ОПК-6.3.2	проверить значимость коэффициента корреляции; учесть возможность ложной корреляции	Выберите два действия корректной интерпретации обнаруженной корреляционной связи: 1) сразу объявить связь причинной 2) проверить значимость коэффициента корреляции 3) учесть возможность ложной корреляции 4) исключить из анализа объем выборки
Задания открытого типа на дополнение			
21.	ОПК-1.1.9	условной	Вероятность события А, вычисленная в предположении, что событие В уже наступило, называется вероятностью.
22.	ОПК-1.1.10	дисперсией	Математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания называется _____.
23.	ОПК-1.1.11	плотностью	Первая производная функции распределения непрерывной случайной величины называется _____ рас-

			пределения вероятностей.
24.	ОПК-1.1.12	трех сигм	Правило, согласно которому практически все значения нормально распределенной случайной величины лежат в интервале плюс-минус три средних квадратических отклонения от математического ожидания, называется правилом _____.
25.	ОПК-1.2.3	центральной предельной теоремой	Утверждение о том, что распределение суммы большого числа независимых случайных слагаемых близко к нормальному, называется _____.
26.	ОПК-1.3.3	репрезентативной	Выборка, которая правильно отражает пропорции генеральной совокупности, называется _____.
27.	ОПК-6.1.4	уровнем значимости	Вероятность отклонить верную нулевую гипотезу называется _____.
28.	ОПК-6.2.4	правдоподобия	Метод точечного оценивания, основанный на максимизации функции _____, называется методом максимального правдоподобия.
29.	ОПК-6.3.3	регрессии	Уравнение, описывающее зависимость условного среднего значения результативного признака от факторного признака, называется уравнением _____.
30.	ОПК-1.1.13	полной вероятности	Формула, выражающая вероятность события через вероятности гипотез и условные вероятности события при каждой гипотезе, называется формулой _____.
Задания на установление соответствия			
31.	ОПК-1.1.14	1 - б (сумма событий); 2 - г (произведение событий); 3 - а (противоположное событие); 4 - в (несовместные события)	Установите соответствие между операцией над событиями и ее содержанием: 1) наступление хотя бы одного из событий 2) совместное наступление событий 3) ненаступление данного события 4) события не могут наступить одновременно а) противоположное событие б) сумма событий в) несовместные события г) произведение событий
32.	ОПК-1.1.15	1 - в (формула Бернулли); 2 - а (теорема Пуассона); 3 - г (локальная теорема Муавра-Лапласа); 4 - б (интегральная теорема Муавра-Лапласа)	Установите соответствие между инструментом схемы повторных испытаний и задачей: 1) точная вероятность k успехов в n испытаниях 2) приближение при большом n и малой вероятности успеха 3) приближение вероятности ровно k успехов при большом n 4) приближение вероятности попадания числа успехов в интервал а) теорема Пуассона б) интегральная теорема Муавра-Лапласа в) формула Бернулли г) локальная теорема Муавра-Лапласа
33.	ОПК-1.1.16	1 - г (равномерное распределение); 2 - в (показательное распределение); 3 - б (нормальное распределение); 4 - а (биномиальное распределение)	Установите соответствие между законом распределения и его характеристикой: 1) постоянная плотность на отрезке 2) отсутствие последствия 3) симметричная кривая Гаусса 4) число успехов в n испытаниях Бернулли а) биномиальное распределение б) нормальное распределение в) показательное распределение г) равномерное распределение
34.	ОПК-1.2.4	1 - г (математическое ожидание); 2 - в (дисперсия); 3 - а (мода); 4 - б (медиана)	Установите соответствие между числовой характеристикой и ее смыслом: 1) взвешенное по вероятностям среднее значение 2) мера рассеяния относительно среднего 3) наиболее вероятное значение

			4) значение, делящее распределение пополам а) мода б) медиана в) дисперсия г) математическое ожидание
35.	ОПК-1.3.4	1 - в (выборочная средняя); 2 - г (исправленная дисперсия); 3 - б (эмпирическая функция распределения); 4 - а (гистограмма)	Установите соответствие между выборочной характеристикой и назначением: 1) точечная оценка математического ожидания генеральной совокупности 2) несмещенная оценка меры рассеяния признака в генеральной совокупности 3) оценка вероятности $P(X < x)$ по относительной частоте наблюдений, меньших x 4) графическое представление интервального ряда а) гистограмма б) эмпирическая функция распределения в) выборочная средняя г) исправленная дисперсия
36.	ОПК-6.1.5	1 - б (нулевая гипотеза); 2 - г (конкурирующая гипотеза); 3 - а (уровень значимости); 4 - в (мощность критерия)	Установите соответствие между понятием проверки гипотез и содержанием: 1) проверяемое основное предположение 2) предположение, противоречащее основному 3) вероятность ошибки первого рода 4) вероятность отклонить неверную нулевую гипотезу а) уровень значимости б) нулевая гипотеза в) мощность критерия г) конкурирующая гипотеза
37.	ОПК-6.2.5	1 - г (распределение Стьюдента); 2 - а (распределение хи-квадрат); 3 - б (распределение Фишера-Снедекора); 4 - в (нормальное распределение)	Установите соответствие между распределением и типовой задачей его применения: 1) интервал для среднего при неизвестной дисперсии 2) интервал для дисперсии и критерий согласия 3) сравнение двух дисперсий 4) интервал для среднего при известной дисперсии а) распределение хи-квадрат б) распределение Фишера-Снедекора в) нормальное распределение г) распределение Стьюдента
38.	ОПК-6.3.4	1 - в (коэффициент корреляции); 2 - а (коэффициент детерминации); 3 - г (уравнение регрессии); 4 - б (прогноз)	Установите соответствие между элементом корреляционно-регрессионного анализа и назначением: 1) мера тесноты линейной связи 2) доля объясненной дисперсии 3) аналитическая форма зависимости 4) расчет ожидаемого значения по модели а) коэффициент детерминации б) прогноз в) коэффициент корреляции г) уравнение регрессии
39.	ОПК-1.1.17	1 - б (достоверное событие); 2 - в (невозможное событие); 3 - г (случайное событие); 4 - а (полная группа событий)	Установите соответствие между видом события и его описанием: 1) обязательно наступает в результате испытания 2) заведомо не наступает в результате испытания 3) может наступить или не наступить 4) в результате испытания наступает ровно одно из событий а) полная группа событий б) достоверное событие в) невозможное событие г) случайное событие
40.	ОПК-6.1.6	1 - в (генеральная совокупность); 2 - г (выборка); 3 - б	Установите соответствие между понятием выборочного метода и определением:

		(репрезентативность); 4 - а (объем выборки)	1) все множество изучаемых объектов 2) отобранная для наблюдения часть объектов 3) свойство выборки отражать генеральную совокупность 4) число объектов в выборке а) объем выборки б) репрезентативность в) генеральная совокупность г) выборка
			Кейсы
41.	ОПК-1.1.18	применить формулу Байеса: по априорным вероятностям источников и условным вероятностям сбоя переоценить вероятности источников при наступившем сбое	Кейс. Сбой в информационной системе может быть вызван одним из трех модулей, для каждого известны априорная вероятность и условная вероятность сбоя. Зафиксирован сбой. Как определить, какой модуль вероятнее всего его вызвал? 1) выбрать модуль с наименьшей априорной вероятностью 2) применить формулу Байеса: по априорным вероятностям источников и условным вероятностям сбоя переоценить вероятности источников при наступившем сбое 3) применить формулу Ньютона-Лейбница 4) считать все модули равновероятными без расчета
42.	ОПК-1.2.5	использовать нормальную аппроксимацию на основе центральной предельной теоремы для суммарного времени обработки	Кейс. Время обработки одного запроса случайно, требуется оценить распределение суммарного времени обработки большого числа независимых запросов. Какой подход корректен? 1) считать суммарное время неслучайной величиной 2) применить только правило трех сигм к одному запросу 3) использовать нормальную аппроксимацию на основе центральной предельной теоремы для суммарного времени обработки 4) перемножить времена всех запросов
43.	ОПК-1.3.5	сформировать случайную репрезентативную выборку пользователей и оценить характеристики по ней с указанием точности	Кейс. Нужно оценить среднее время сеанса по миллиону пользователей сервиса, полный пересчет невозможен. Какой план корректен? 1) сформировать случайную репрезентативную выборку пользователей и оценить характеристики по ней с указанием точности 2) взять данные первых десяти пользователей списка 3) опросить только самых активных пользователей 4) отказаться от оценки из-за большого объема данных
44.	ОПК-6.1.7	сформулировать нулевую и конкурирующую гипотезы, выбрать критерий и уровень значимости, вычислить статистику и сравнить с критическим значением	Кейс. После доработки интерфейса требуется проверить, изменилась ли средняя длительность выполнения операции пользователями. Какова корректная схема проверки? 1) сравнить два средних значения на глаз без критерия 2) принять решение по мнению разработчика 3) проверить только максимальные значения 4) сформулировать нулевую и конкурирующую гипотезы, выбрать критерий и уровень значимости, вычислить статистику и сравнить с критическим значением
45.	ОПК-6.2.6	построить уравнение линейной регрессии методом наименьших квадратов и оценить качество модели коэффициентом детерминации	Кейс. По данным о числе активных пользователей и нагрузке на сервер нужно построить модель для прогнозирования нагрузки. Какой план корректен? 1) усреднить нагрузку без учета числа пользователей 2) построить гистограмму и остановиться 3) построить уравнение линейной регрессии мето-

			дом наименьших квадратов и оценить качество модели коэффициентом детерминации 4) выбрать коэффициенты модели произвольно
46.	ОПК-6.3.5	проверить значимость корреляции, рассмотреть влияние третьих факторов и не делать вывод о причинности только по корреляции	Кейс. Обнаружена корреляция между числом обращений в техподдержку и числом обновлений системы. Аналитик предлагает вывод: обновления вызывают обращения. Что показывает корректный анализ? 1) проверить значимость корреляции, рассмотреть влияние третьих факторов и не делать вывод о причинности только по корреляции 2) сразу признать причинную связь доказанной 3) исключить из анализа объем выборки 4) заменить корреляцию средним арифметическим
47.	ОПК-1.2.6	выбрать показательное распределение, проверить согласие с данными по критерию хи-квадрат	Кейс. Интервалы времени между поступлениями заявок в систему обслуживания предположительно не имеют последствий. Какую модель распределения выбрать и как проверить ее пригодность? 1) выбрать показательное распределение, проверить согласие с данными по критерию хи-квадрат 2) выбрать равномерное распределение без проверки 3) выбрать биномиальное распределение для непрерывной величины 4) не проверять согласие модели с данными
48.	ОПК-1.3.6	построить доверительный интервал для доли по выборке и указать доверительную вероятность	Кейс. По выборке из 400 сеансов доля ошибочных операций составила 0,05. Как корректно представить результат оценивания заказчику? 1) построить доверительный интервал для доли по выборке и указать доверительную вероятность 2) сообщить долю 0,05 как точное значение генеральной доли 3) округлить долю до нуля 4) умножить долю на объем выборки без пояснений
49.	ОПК-6.2.7	применить однофакторный дисперсионный анализ для сравнения средних нескольких групп	Кейс. Нужно выяснить, влияет ли тип клиентского устройства (три группы) на среднее время отклика приложения. Какой метод применить? 1) применить однофакторный дисперсионный анализ для сравнения средних нескольких групп 2) сравнить только две крайние группы 3) построить круговую диаграмму 4) применить формулу Бернулли
50.	ОПК-1.1.19	оценить вероятность по интегральной теореме Муавра-Лапласа для числа успехов в заданном интервале	Кейс. Вероятность безотказной обработки транзакции равна 0,9; за сутки поступает 10000 транзакций. Требуется оценить вероятность того, что число успешно обработанных транзакций попадет в заданный интервал. Какой инструмент корректен? 1) перебрать все возможные исходы напрямую 2) применить критерий Колмогорова 3) использовать метод наименьших квадратов 4) оценить вероятность по интегральной теореме Муавра-Лапласа для числа успехов в заданном интервале