

СОГЛАСОВАН

решением Ученого совета
АНО ВО «МБИ
имени Анатолия Собчака»
(протокол от «19» декабря 2024 г. № 6)

АКТУАЛИЗИРОВАН

решением Ученого совета
АНО ВО «МБИ
имени Анатолия Собчака»
(протокол от «25» декабря 2025 г. № 7)

УТВЕРЖДЕН

приказом ректора
АНО ВО «МБИ
имени Анатолия Собчака»
от «27» декабря 2024 г. № 56

УТВЕРЖДЕНА

актуализированная версия
приказом ректора
АНО ВО «МБИ
имени Анатолия Собчака»
от «30» декабря 2025 г. № 59

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика

направление подготовки
38.03.02 Менеджмент

направленность (профиль)
Управление бизнесом

уровень образования
высшее образование - бакалавриат

форма обучения
очно-заочная

год набора
2025

Санкт-Петербург
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА ФОС ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	4
3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ	6
4. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА.....	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
5.1. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:.....	7
5.2 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	7
5.3 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА Рефератов	16
5.4 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ.....	19
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ...	23
7. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.....	25
7.1. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.....	27
7.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.....	27

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов обучения по учебной дисциплине.

Рабочей программой дисциплины (модуля) предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;	ОПК-2.1. Определяет источники информации и осуществляет их поиск на основе поставленных целей для решения профессиональных задач.	Знать: основные официальные интернет ресурсы и источники литературы для решения профессиональных задач Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием различных источников информации Владеть: навыками поиска источников информации с целью нахождения решений стандартных профессиональных задач
	ОПК-2.2. Выбирает соответствующие содержанию профессиональных задач инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии и программное обеспечение	Знать: основной инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии и программное обеспечение Уметь: использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ	ОПК-5.1. Способен использовать информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ при принятии управленческих решений в профессиональной сфере.	Знать: перечень программных продуктов, основные информационные технологии и их особенности Уметь: разрабатывать управленческие решения в профессиональной сфере с использованием информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ Владеть: навыком использования информационных технологий и программных средств при принятии управленческих решений в профессиональной сфере
	ОПК-5.2. Способен использовать информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ при исследовании систем управления	Знать: программные продукты, информационные технологии, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ Уметь: проводить исследование систем управления. Владеть: навыками применения информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ при проведении исследования систем управления

1.2. Входной уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемых для формирования компетенции

– знает: аксиомы теории вероятностей, классическое и геометрическое определения вероятности, понятия независимости и несовместности событий; схему испытаний Бернулли, теоремы Муавра – Лапласа и Пуассона; определение случайной величины и её функции распределения, способы задания случайных величин и их числовые характеристики, важнейшие законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин; определение

случайного вектора, способы его задания, числовые характеристики случайного вектора и их свойства; плотность распределения двумерного нормального случайного вектора; неравенство Чебышёва, закон больших чисел, центральную предельную теорему.

– алгоритмы построения точечных и интервальных статистических рядов; требования к точечным оценкам параметров распределения; доверительные интервалы для параметров нормального распределения; критерии Пирсона и Колмогорова; статистики проверки параметрических гипотез; формулы выборочных характеристик параметров распределения; теорему Гаусса-Маркова.

– умеет описать пространство элементарных исходов случайного эксперимента, вычислять вероятность случайного эксперимента, используя теоремы сложения и умножения вероятностей; использовать теоремы Муавра – Лапласа для приближённого вычисления вероятности; находить ряд распределения дискретной случайной величины, использовать свойства плотности распределения вероятностей и функции распределения при исследовании вероятностных свойств непрерывной случайной величины; вычислять числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин; находить матрицу распределения и корреляционную матрицу дискретного случайного вектора, частные и условные законы распределения компонент случайного вектора.

– сформулировать статистическую гипотезу; использовать метод наименьших квадратов для определения параметров выборочной линейной регрессии; находить корреляционную таблицу; вычислять выборочные характеристики эмпирического распределения; строить куммуляту и гистограмму.

– владеет навыками применения методов комбинаторики; использования таблиц функции Лапласа и плотности нормального стандартного распределения; определения одного из важнейших законов распределения вероятностей случайной величины по описанию её вероятностных свойств; построения функции регрессии методом наименьших квадратов. применения методов точечного и интервального оценивания; использования программы Excel для обработки статистической информации; анализа гистограммы и выборочных характеристик для описания статистической гипотезы; построения выборочной линейной регрессии методом наименьших квадратов.

2. СТРУКТУРА ФОС ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка проводится методом сопоставления параметров продемонстрированной обучающимся продукта деятельности с заданными эталонами и стандартами по критериям.

Таблица – 1.1. Объекты оценивания и наименование оценочных средств

Номер и наименование разделов/тем	Формы текущего контроля / промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/ письменная
1. Случайные события	Текущий контроль	Понятие случайного события. Действия с событиями. Определение σ - алгебры. Несовместность случайных событий. Вероятность полной группы событий	ДП – доклад презентацией, Т – тест К – коллоквиум	устная/ письменная
2. Схема испытаний Бернулли	Текущий контроль	Схема испытаний Бернулли. Распределение вероятностей Бернулли Теорема Бернулли	ДП – доклад презентацией Т – тест КЗ – контрольная задача	Устная письменная
3. Дискретная случайная величина	Текущий контроль	Определение дискретной случайной величины и способы её задания Числовые характеристики дискретной случайной величины Дискретный случайный вектор. Матрица распределения. Частные и условные распределения компонент дискретного случайного вектора Зависимость и независимость случайных величин. Свойства независимых дискретных случайных величин. Смешанные	Т – тест, К – коллоквиум КЗ – контрольная задача реферат	Письменная Устная

		моменты дискретных случайных величин и их свойства		
4. Непрерывная случайная величина	Текущий контроль	Определение случайной величины и её функции распределения. Определение непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения	Т – тест, КЗ – контрольная задача, К – коллоквиум	Устная письменная
5. Предельные теоремы теории вероятностей	Текущий контроль	Свойства вероятности. Классическое определение вероятности. Определение условной вероятности. Теорема умножения Пуассоновское распределение вероятностей. Теорема Пуассона	КЗ – контрольная задача, Т – тест К – коллоквиум	Устная письменная
6. Статистические ряды распределения и их характеристики	Текущий контроль	Биномиальное распределение вероятностей. Определение случайного вектора. Совместная функция распределения и её свойства. Основные распределения математической статистики (распределение Пирсона, Стьюдента). Определение доверительного интервала. Статистики, которые используются в критериях Пирсона и Колмогорова, и их законы распределения.	Т – тест, ДП – доклад с презентацией К – коллоквиум реферат	Письменная устная
7. Статистическая оценка параметров распределения	Текущий контроль	Понятие точечной оценки неизвестного параметра распределения. Требования к точечным оценкам. Свойства оценок (несмещённость, состоятельность, эффективность, асимптотическая эффективность). Точечные оценки параметров распределения. Определение точности и надёжности точечной оценки неизвестного параметра распределения. Доверительные интервалы для неизвестных параметров нормального распределения. Доверительные интервалы для неизвестного параметра экспоненциального распределения. Определения ошибок первого и второго рода. Определения уровня значимости и мощности критерия.	Т – тест, КЗ – контрольная задача, К – коллоквиум реферат	Устная письменная
8. Проверка статистических гипотез	Текущий контроль	Проверка параметрических гипотез. Формулы выборочного корреляционного момента и коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.	Т – тест, КЗ – контрольная задача, К – коллоквиум	Устная письменная
9. Элементы корреляционного и регрессионного анализа	Текущий контроль	Понятие о функции регрессии. Уравнения линейной среднее квадратической регрессии. Уравнения выборочной среднее квадратической регрессии. Выборочный коэффициент регрессии. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Корреляционный момент дискретного случайного вектора и его свойства. Коэффициент корреляции дискретного случайного вектора и его свойства. Математическое ожидание, дисперсия, корреляционная и нормированная корреляционная матрицы случайного вектора	Т – тест, КЗ – контрольная задача, К – коллоквиум реферат	Устная письменная
Все темы и разделы:	Промежуточная аттестация	Обобщенные результаты обучения по овладению теоретическими знаниями и практическими навыками	Т – тест (1-30)	Письменная
Итоговый контроль по дисциплине	-	Вопросы 1. Понятие случайного события. Действия с событиями. Определение σ - алгебры. 2. Аксиомы теории вероятностей. Определение вероятностного пространства. 3. Несовместность случайных событий. Вероятность полной группы событий. 4. Свойства вероятности.	Вопросы к ГИА	Итоговый контроль по дисциплине

		5. Классическое определение вероятности. 6. Определение условной вероятности. Теорема умножения. 7. Понятие независимости событий. Свойства независимых событий. 8. Формула полной вероятности. 9. Формула Байеса. 10. Определение случайной величины и её функции распределения		
--	--	---	--	--

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка знаний, умений, владений выражается в пятибалльной системе.

Таблица 3.1 – Текущий контроль

№ п/п	Виды работ	Критерии оценивания			
		Неудовлетворительно (2 балла)	Удовлетворительно (3 балла)	Хорошо (4 балла)	Отлично (5 баллов)
1	Работа на лекциях	Отсутствие участия студента в работе на занятии	Единичное высказывание	Высказывание суждений, активное участие в работе на занятии	Высказывание неординарных суждений, активное участие в работе на занятии
2	Работа на практических занятиях, решение общих практических задач	Отсутствие участия в обсуждении, решении, неправильное решение	Единичное высказывание, решение с ошибками	Высказывание суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение с отдельными замечаниями	Высказывание неординарных суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение без ошибок
3	Работа на практических занятиях, решение индивидуальных практических задач	Отсутствие участия в обсуждении, решении, неправильное решение	Единичное высказывание, решение с ошибками	Высказывание суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение с отдельными замечаниями	Высказывание неординарных суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение без ошибок

Критерии оценивания формулируются для каждой компетенции и отражают деятельность обучающегося, поддающуюся измерению.

Таблица 3.2 – Обобщенные критерии оценивания освоения компетенции

Неудовлетворительно (2 балла)	Удовлетворительно (3 балла)	Хорошо (4 балла)	Отлично (5 баллов)
Компетенция не освоена. Обучающийся не показывает знания, входящие в состав компетенции, не понимает их необходимость и/или не может их применять	Компетенция освоена. Обучающийся показывает общие знания, входящие в состав компетенции, имеет представление об их применении, умение извлекать и использовать основную информацию из полученных знаний	Компетенция освоена. Обучающийся показывает полноту знаний, демонстрирует умения и навыки решения типовых задач	Компетенция освоена. Обучающийся показывает глубокие знания, демонстрирует умения и навыки решения сложных задач, умение принимать решения, создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью; способен самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов и технологий.

4. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА

Таблица 4.1 – Шкала критериев оценивания компетенций

Оценка	Содержание
--------	------------

Неудовлетворительно (2 балла)	Демонстрирует непонимание проблемы, не восприятие материала. Работа незакончена и/или это плагиат
Удовлетворительно (3 балла)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер
Хорошо (4 балла)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения
Отлично (5 баллов)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Таблица - 5.1 Перечень заданий текущего контроля и их наименование

Наименование оценочных средств	Содержание задания
Доклад с презентацией	Пример докладов с презентацией Статистические гипотезы. Статистические критерии. Уровень значимости. Критерий согласия Пирсона
коллоквиум	Пример вопросов практической работы: 1. Что такое математическая статистика? 2. В чем заключаются основные задачи математической статистики? 3. Что называется совокупностью? 4. Какая совокупность называется генеральной? 5. Что называется выборкой? 6. Что такое репрезентативность выборки? 7. Что называется вариантами? 8. Что называют частотой варианты? 9. Что называют относительной частотой варианты? 10. Что называется вариационным рядом?.
Решение практических задач	Пример контрольных задач. 1. Отдел технического контроля обнаружил пять бракованных карт в партии из случайно отобранных 100 карт. Найти относительную частоту появления бракованных книг. 2. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное. 3. В цехе работают семь мужчин и три женщины. По табельным номерам наудачу отобраны три человека. Найти вероятность того, что все отобранные лица окажутся мужчинами
реферат	Практически достоверные и практически невозможные события. Понятие о теоремах Чебышева П.Л. и П. Леви. Требования к статистическим данным. Генеральная совокупность и выборка. Первичная обработка данных. Вариационный ряд. Гистограмма
Тест	Темы тестовых заданий: 1. Случайные события. 2. Схема испытаний Бернулли. 3. Дискретная случайная величина. 4. Непрерывная случайная величина. 5. Предельные теоремы теории вероятностей. 6. Статистические ряды распределения и их характеристики. 7. Статистическая оценка параметров распределения. 8. Проверка статистических гипотез. 9. Элементы корреляционного и регрессионного анализа

5.2 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Первая контрольная точка - в форме доклада (письменная).

Темы докладов: Темы докладов с презентацией

1. Формулы комбинаторики.
2. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.

3. Геометрическое определение вероятности.
4. Действия над событиями.
5. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
6. Вероятность наступления хотя бы одного события.
7. Формула полной вероятности и формула Байеса.
8. Формула Бернулли.
9. Формула Пуассона.
10. Формулы Муавра-Лапласа.
11. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
12. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной и непрерывной случайной величины.
13. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
14. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
15. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
16. Нормальное распределение непрерывной случайной величины.
17. Задачи математической статистики.
18. Генеральная совокупность и выборка.
19. Статистическое распределение (вариационный ряд).
20. Гистограмма, полигон.
21. Характеристики положения статистического распределения.
22. Характеристики рассеяния статистического распределения.
23. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке.
24. Интервальная оценка. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
25. Статистические гипотезы.
26. Статистические критерии. Уровень значимости.
27. Критерий согласия Пирсона.
28. Статистические гипотезы о числовом значении генерального выборочного среднего

Методические рекомендации:

Обучающийся может подготовить не более пяти докладов с презентацией. Критерии оценки одного доклада с презентацией: 5 баллов выставляется обучающемуся, если он перечисляет все существенные характеристики обозначенного в вопросе предмета и возможные варианты дальнейшего развития решения проблемы, если это возможно; 4 балла, если студент раскрыл только часть основных положений вопроса, продемонстрировал неточность в представлениях о предмете вопроса; 3 балла, если студент обозначил общую траекторию ответа, но не смог конкретизировать основные компоненты; 2 балла, если студент не продемонстрировал знаний основных понятий, представлений об изучаемом предмете.

Методические указания по написанию доклада с презентацией. Требования, предъявляемые к докладу с презентацией:

1. Объем доклад не должен превышать 5-8 страниц. Печать производится через 1,5 интервала, размер шрифта 14, с выравниванием по ширине. Левое поле листа 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее 20 мм. Текст должен оформляться абзацами с отступом 1,25 см.
2. Эссе должно восприниматься как единое целое, идея должна быть ясной и понятной.
3. Необходимо писать коротко и ясно. Эссе не должно содержать ничего лишнего, должно включать только ту информацию, которая необходима для раскрытия вашей позиции, идеи.
4. Доклад должно иметь грамотное композиционное построение, быть логичным, четким по структуре.
5. Каждый абзац доклад должен содержать только одну основную мысль.
6. Доклад должен показывать, что его автор знает и осмысленно использует теоретические понятия, термины, обобщения, мировоззренческие идеи.
7. Доклад должен содержать убедительную аргументацию заявленной по проблеме

контрольная точка - в форме теста (письменная).

Тестовые задания по дисциплине

Название темы дисциплины	Содержание темы дисциплины в компетенциях	Тестовые задания (ФОС)
1. Случайные события	понятие случайного события, операции сложения, умножения, дополнения и разности случайных событий; классическое определение вероятности случайного события, основные формулы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания), аксиоматическое определение вероятности; формула умножения вероятностей для двух событий, формула сложения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса	1. В коробке 5 синих, 4 красных и 3 зелёных карандаша. Наудачу вынимают 3 карандаша. Вероятность того, что все они одного цвета, равна: 1) $\frac{1}{4}$; 2) $\frac{3}{5}$; 3) $\frac{3}{44}$; 4) $\frac{1}{3}$. 2. Известно, что 4% всей продукции является браком, а 75% не бракованных изделий удовлетворяют требованиям первого сорта. Вероятность того, что выбранное наудачу изделие является первосортным, равна: 1) 0,72; 2) 0,3; 3) –0,31; 4) 1,25.
2. Схема испытаний Бернулли	схема испытаний Бернулли, формула Бернулли, наиболее вероятное число появления события в схеме Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа	3. Банк выдаёт 5 кредитов. Вероятность невозврата кредита равна 0,2 для каждого из заёмщиков. Вероятность того, что 2 заёмщика не вернут кредит, равна: 1) 0,2048; 2) 0,4; 3) 0,0512; 4) 0,9. 4. Вероятность банкротства одной из 6 фирм к концу года равна $p=0,2$. Вероятность того, что к концу года обанкротится не более двух фирм, равна: 1) 0,001; 2) 0,942; 3) 0,3; 4) 0,2.
3. Дискретная случайная величина	определение дискретной случайной величины, способы её задания (функция распределения вероятностей, ряд распределения вероятностей, многоугольник распределения), определения математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины, формулы для вычисления математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины, свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины, биномиальный закон распределения, закон Пуассона, геометрическое распределение вероятностей.	5. Дана функция распределения с.в. ξ: $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,3 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,7 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$ Тогда математическое ожидание с.в. ξ равно: 1) 0; 2) 1,5 ; 3) 4; 4) 2. 6. В магазин ежедневно поступает не более пяти радиоприемников. Известны вероятности их поступления: $p_0 = 0,1$; $p_1 = 0,2$; $p_2 = 0,1$; $p_3 = 0,15$; $p_4 = 0,2$; $p_5 = 0,25$. Математическое ожидание числа поступления радиоприемников равно: 1) 0; 2) 1,5; 3) 2,9; 4) 6.

4. Непрерывная случайная величина	определение непрерывной случайной величины, плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и её свойства, нормальное распределение, экспоненциальное распределение, равномерное распределение; математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальный момент, центральный момент, асимметрия, эксцесс, мода, медиана непрерывной случайной величины, плотность распределения функции непрерывной случайной величины	7. Задана функция распределения н.с.в. ξ : $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 3, \\ (x-3)^2 & \text{при } 3 < x \leq 5, \\ 4 & \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$ Тогда плотность распределения выражается формулой при $x \in (3,5]$: 1) $f(x) = 2x$;
-----------------------------------	--	---

	среднеквадратическом отклонении, определение функций правдоподобия для дискретной и непрерывной случайных величин, понятие об уравнении правдоподобия, основная идея метода моментов, построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения.	Найти методом максимального правдоподобия точечную оценку неизвестного параметра α показательного распределения. Оцените время, которое изделие служит с вероятностью 0,92																										
8. Проверка статистических гипотез	понятие критерия согласия, виды статистических гипотез, определения ошибок первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия; критерий согласия Колмогорова; критерий согласия Пирсона, проверка гипотезы о равенстве дисперсии нормальной генеральной совокупности гипотетическому значению, проверка гипотезы о равенстве математического ожидания нормальной генеральной совокупности гипотетическому значению.	13. Реклама утверждает, что употребление данной пищевой добавки, разрушающей жировой слой, позволяет человеку за месяц ее применения снизить свой вес на 7кг. В результате обследования 20 человек употребляющих данную добавку, установлено, что они похудели в среднем на 6 кг при среднем квадратическом отклонении 1,5 кг. Предполагается, что эффект от применения пищевой добавки есть случайная величина, имеющая нормальное распределение. Проверьте при уровне значимости 0,05 справедливость утверждения рекламы. 14. Случайная величина X -ошибка измерения дальности радиодальномером. Ниже приведено эмпирическое распределение средней ошибки $n=20$ измерения дальности (в первой строке указана средняя ошибка x_i; во второй строке указана частота n_i – количество измерений, имеющих среднюю ошибку x_i): <table><tr><td>x_i</td><td>0,1</td><td>0,5</td><td>0,7</td><td>0,9</td></tr><tr><td>n_i</td><td>6</td><td>12</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> Требуется при уровне значимости 0,05 по критерию Колмогорова проверить гипотезу о том, что ошибка измерения дальности радиодальномером распределена по нормальному закону распределения.	x_i	0,1	0,5	0,7	0,9	n_i	6	12	1	1																
x_i	0,1	0,5	0,7	0,9																								
n_i	6	12	1	1																								
9. Элементы корреляционного и регрессионного анализа	понятие двумерной выборки, корреляционной таблицы, выборочный корреляционный момент и коэффициент корреляции.	15. Физическая подготовка 6 спортсменов была проверена при поступлении в спортивную школу, а затем после недели тренировок. Итоги проверки в баллах оказались следующими (в первой строке указано число баллов, полученных каждым спортсменом при поступлении в школу; во второй строке – после обучения) <table><tr><td>x_i</td><td>76</td><td>71</td><td>57</td><td>49</td><td>70</td><td>69</td></tr><tr><td>y_i</td><td>81</td><td>85</td><td>52</td><td>52</td><td>70</td><td>63</td></tr></table> Требуется при уровне значимости 0,05 установить значимо или незначимо улучшилась физическая подготовка спортсменов, в предположении, что число баллов распределено нормально. Подсчитайте выборочный коэффициент корреляции, и проверьте гипотезу о его значимости на уровне значимости 0,05. Сделать вывод о характере зависимости. 16. Имеются следующие выборочные данные о стоимости квартир (X) и их общей площади (Y) в городе N, июль 2004 г. (2 балла) <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Требуется найти уравнение линейной средней квадратической регрессии стоимости квартиры от общей площади. Оцените стоимость квартиры общей площадью 40 м².	x_i	76	71	57	49	70	69	y_i	81	85	52	52	70	63												
x_i	76	71	57	49	70	69																						
y_i	81	85	52	52	70	63																						

Инструкция по выполнению. Выбрать один правильный ответ

Критерии оценивания: • 5 баллов выставляется, если обучающийся ответил правильно на 100-85% заданий теста; • 4 балла выставляется, если обучающийся ответил на 84-69 % заданий; • 3 балла выставляется, если обучающийся ответил на 68-50% заданий; 2 балла выставляется, если обучающийся ответил менее, чем на 50 % заданий.

Контрольная точка в форме коллоквиума (устная).

Вопросы для коллоквиума

вариант 1

1. Что такое комбинаторика?
2. Сформулируйте теорему суммы.
3. Сформулируйте теорему произведения.
4. Перечислите основные конфигурации комбинаторики.
5. Запишите формулы перестановок с повторениями и без повторений.
6. Запишите формулы размещений с повторениями и без повторений.
7. Запишите формулы сочетаний с повторениями и без повторений.
8. Сформулируйте определение вероятности.
9. Сформулируйте определение события.
10. Что называется суммой двух событий?
11. Что называется произведением двух событий?
12. Что называется разностью двух событий?
13. Перечислите основные группы событий.
14. Что такое достоверное событие?
15. Что такое невозможное событие?
16. Что такое случайное событие?
17. Какие события называются совместными?
18. Какие события называются несовместными?
19. Какие события называются простыми?
20. Какие события называются сложными?
21. Какие события называются равновероятными?
22. Какие события называются зависимыми?
23. Какие события называются независимыми?
24. Что такое полная группа событий?
25. Какое событие называется противоположным?
26. Сформулируйте классическое определение вероятности.
27. Перечислите основные аксиомы теории вероятностей.
28. Сформулируйте геометрическое определение вероятности.
29. Сформулируйте теорему суммы двух несовместных событий.
30. Сформулируйте теорему суммы двух совместных событий.
31. Сформулируйте теорему произведения двух независимых событий.
32. Сформулируйте определение условной вероятности.
33. Сформулируйте теорему произведения двух зависимых событий.
34. Запишите формулу полной вероятности.
35. Запишите формулу Байеса.
36. Что называется испытанием Бернулли?
37. Запишите формулу Бернулли.
38. Перечислите частные случаи формулы Бернулли.
39. Запишите формулу Пуассона.
40. Запишите локальную формулу Муавра-Лапласа.
41. Запишите интегральную формулу Муавра-Лапласа.
42. Перечислите свойства функции Лапласа.
43. Перечислите свойства интегральной функции Лапласа.

вариант 2

1. Что такое случайная величина?

2. Какая случайная величина называется дискретной?
3. Какая случайная величина называется непрерывной?
4. Что называют законом распределения дискретной случайной величины?
5. Что такое многоугольник распределения вероятностей?
6. Что называется функцией распределения вероятностей?
7. Перечислите свойства функции распределения?
8. Запишите формулу функции распределения дискретной случайной величины и перечислите ее основные свойства.
9. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее основные свойства.
10. Что называется плотностью распределения вероятности непрерывной случайной величины?
11. Перечислите основные свойства плотности распределения вероятностей.
12. Какие показатели называются числовыми характеристиками случайных величин?
13. Перечислите основные числовые характеристики случайных величин.
14. Какие из числовых характеристик случайных величин относятся к характеристикам положения?
15. Какие из числовых характеристик случайных величин относятся к характеристикам рассеяния?
16. Что называется математическим ожиданием?
17. Запишите формулу вычисления математического ожидания дискретной случайной величины.
18. Запишите формулу вычисления математического ожидания непрерывной случайной величины.
19. Перечислите основные свойства математического ожидания случайных величин.
20. Что такое мода случайной величины?
21. Что называется медианой случайной величины?
22. Что называется дисперсией?
23. Запишите формулу дисперсии для дискретной случайной величины.
24. Запишите формулу дисперсии для непрерывной случайной величины.
25. Перечислите основные свойства дисперсии.
26. Что называется средним квадратическим отклонением?
27. Какая дискретная случайная величина распределена по биномиальному закону?
28. Запишите формулы для расчета математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины, имеющей биномиальное распределение.
29. Какая дискретная случайная величина распределена по геометрическому закону?
30. Запишите формулы для расчета математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины, имеющей геометрическое распределение.
31. Какой закон распределения непрерывной случайной величины называется равномерным?
32. Запишите формулу плотности распределения равномерно распределенной случайной величины.
33. Записать формулы вычисления числовых характеристик равномерно распределенной случайной величины.
34. Какой закон распределения непрерывной случайной величины называется показательным?
35. Запишите формулу плотности распределения показательного распределенной случайной величины.
36. Записать формулы вычисления числовых характеристик показательного распределенной случайной величины.

37. Какой закон распределения непрерывной случайной величины называется нормальным?
38. Запишите формулу плотности распределения нормально распределенной случайной величины.
39. Как называется график плотности распределения нормально распределенной случайной величины?
40. Перечислите основные свойства графика плотности нормального распределения.
41. Сформулируйте правило трех сигм.
42. Сформулируйте влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.
43. Как найти вероятность попадания в интервал нормальной случайной величины?
44. Сформулируйте вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины.
45. Сформулируйте биномиальный закон распределения дискретной случайной величины. Запишите числовые характеристики биномиального распределения.
46. Сформулируйте геометрический закон распределения дискретной случайной величины. Запишите числовые характеристики геометрического распределения

вариант 3

1. Что такое математическая статистика?
2. В чем заключаются основные задачи математической статистики?
3. Что называется совокупностью?
4. Какая совокупность называется генеральной?
5. Что называется выборкой?
6. Что такое репрезентативность выборки?
7. Что называется вариантами?
8. Что называют частотой варианты?
9. Что называют относительной частотой варианты?
10. Что называется вариационным рядом?
11. Что называется статистическим распределением выборки?
12. Сформулируйте понятие эмпирической функции распределения. Перечислите ее основные свойства.
13. Что называется полигоном?
14. Что называется гистограммой?
15. Назовите характеристики положения выборочных данных.
16. Что называется медианой? Запишите формулу.
17. Что называется модой? Запишите формулу.
18. Что называется выборочной средней? Запишите формулу.
19. Назовите характеристики рассеяния выборочных данных.
20. Что называется выборочной дисперсией? Запишите формулу.
21. Что называется выборочным средним квадратическим отклонением? Запишите формулу.
22. Что называется оценкой параметра генеральной совокупности?
23. Какая оценка параметра называется несмещенной?
24. Какая оценка параметра называется эффективной?
25. Какая оценка параметра называется состоятельной?
26. Что такое исправленной выборочной дисперсией?
27. Что такое доверительный интервал?
28. Что такое уровень значимости?
29. Что такое доверительная вероятность (надежность)?
30. Запишите доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной выборки.
31. Запишите доверительный интервал для дисперсии нормально

распределенной генеральной совокупности.

Методические рекомендации:

Обучающийся может подготовить не более двух ответов на вопросы к коллоквиуму. Критерии оценивания одного ответа: 5 баллов выставляется обучающемуся, если он перечисляет все существенные характеристики обозначенного в вопросе предмета и возможные варианты дальнейшего развития решения проблемы, если это возможно; 4 балла, если студент раскрыл только часть основных положений вопроса, продемонстрировал неточность в представлениях о предмете вопроса; 3 балла, если студент обозначил общую траекторию ответа, но не смог конкретизировать основные компоненты; 2 балла, если студент не продемонстрировал знаний основных понятий, представлений об изучаемом предмете

Контрольная точка - в форме задач (письменная).

Контрольные задачи

Решите и ответьте на вопросы задачи. Обоснуйте ответ:

Практические задания

Задание № 1. Стрелок ведет огонь по цели, движущейся в него. Вероятность попадания в цель при первом выстреле равна 0,4 и увеличивается на 0,1 при каждом последующем выстреле. Какова вероятность получить два попадания при трех независимых выстрелах?

Задание № 2. Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна 0,3. Какова вероятность того, что из восьми приобретенных билетов три билета окажутся выигрышными?

Задание № 3. На третьем курсе изучается 9 предметов. В учебный день разрешается проводить занятия только по четырем разным предметам. Каким числом способов можно составить расписание занятий на один день?

Задание № 4. Вероятность того, что наудачу выбранное из текста слово является именем существительным, равна 0,3. Какова вероятность того, что в случайно выбранном отрывке произведения из 600 слов относительная частота появления имени существительного отклонится от вероятности этого события по абсолютной величине не более чем на 0,04?

Задание № 5 В двух коробках лежат карандаши одинаковой величины и формы, но разного цвета. В первой коробке 4 красных и 6 черных, а во второй 3 красных, 5 синих и 2 черных. Какова вероятность, что оба карандаша окажутся красными?

Задание № 6. Вероятность того, что стрелок попадет в цель при одном выстреле, равна 0,7. Производится 5 независимых выстрелов. Какова вероятность того, что в мишени окажется хотя бы одна пробоина?

Задание № 7. Просчитайте число всевозможных комбинаций, которые можно составить из букв А, В, С и D.

Задание № 8 Вероятность того, что наудачу выбранная деталь не стандартна, равна 0,3. Какова вероятность того, что среди случайно отобранных 600 деталей относительная частота отклонится от вероятности появления нестандартной детали по абсолютной величине не более чем на 0,04?

Задание № 9. Стрелок ведет огонь по цели, движущейся в него. Вероятность попадания в цель при первом выстреле равна 0,4 и увеличивается на 0,1 при каждом последующем выстреле. Какова вероятность получить два попадания при трех независимых выстрелах?

Задание № 10. Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна 0,3. Какова вероятность того, что из восьми приобретенных билетов три билета окажутся выигрышными?

Задание № 11. На третьем курсе изучается 9 предметов. В учебный день разрешается проводить занятия только по четырем разным предметам. Каким числом способов можно составить расписание занятий на один день?

Задание № 12. Вероятность того, что наудачу выбранное из текста слово является именем существительным, равна 0,3. Какова вероятность того, что в случайно выбранном отрывке произведения из 600 слов относительная частота появления имени существительного отклонится от вероятности этого события по абсолютной величине не более чем на 0,04?

Задание № 13 Вероятность поражения цели одной ракетой равна 0,7, а другой – 0,8. Какова вероятность того, что хотя бы одна их ракет поразит цель, если они выпущены независимо друг от

друга?

Задание № 14. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек равна 0,3. Какова вероятность того, что при шести бросках 3 кольца окажутся на колышке, если броски считать независимыми?

Задание № 15. В турнире участвуют 11 команд. Какое количество вариантов распределения призовых мест между командами существует?

Задание № 16. Вероятность того, что наудачу выбранная деталь не стандартна, равна 0,1. Какова вероятность того, что среди случайно отобранных 600 деталей относительная частота отклонится от вероятности появления нестандартной детали по абсолютной величине не более чем на 0,05?

Задание 17. Производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,2. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X – числа произведенных выстрелов, считая, что:

- а) стрелять можно неограниченное число раз;
- б) в наличии есть всего пять патронов

Примеры практических заданий.

1. Отдел технического контроля обнаружил пять бракованных карт в партии из случайно отобранных 100 карт. Найти относительную частоту появления бракованных книг.

2. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.

3. В цехе работают семь мужчин и три женщины. По табельным номерам наудачу отобраны три человека. Найти вероятность того, что все отобранные лица окажутся мужчинами.

4. Три исследователя, независимо один от другого, производят измерения некоторой физической величины. Вероятность того, что первый исследователь допустит ошибку при считывании показаний прибора, равна 0,1. Для второго и третьего исследователей эта вероятность соответственно равна 0,15 и 0,2. Найти вероятность того, что при однократном измерении хотя бы один из исследователей допустит ошибку.

5. Товаровед осматривает 24 образца товаров. Вероятность того, что каждый из образцов будет признан годным к продаже, равна 0,6. Найти наивероятнейшее число образцов, которые товаровед признает годными к продаже

8. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = 0,5x$ в интервале $(0,2)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти начальные и центральные моменты первого, второго, третьего и четвертого порядков.

9. По данным выборки объема $n = 16$ из генеральной совокупности найдено «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s = 1$ нормально распределенного количественного признака. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение σ с надежностью 0,95.

Критерии оценивания. 5 баллов – обучающийся самостоятельно и правильно решил контрольную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия, правильно интерпретировал полученные значения; 4 балла – обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил контрольную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, не все показатели интерпретировал верно; 3 балла – обучающийся не полностью решил контрольную задачу, допустил ошибки в интерпретации полученных показателей; 2 балла – контрольная задача не решена.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

Примерный список тем рефератов:

1. Основные понятия и определения теории вероятностей.
2. Классическое определение вероятности.
3. Элементы комбинаторики.
4. Простейшие свойства вероятности. Условная вероятность.
5. Зависимые и независимые события.

6. Вероятность суммы и произведения событий.
7. Формулы полной вероятности и Байеса.
8. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.
9. Формула Бернулли. Вероятность осуществления события хотя бы один раз.
10. Наивероятнейшее число появлений события.
11. Случайная величина. Дискретная случайная величина. Ряд распределения.
12. Типичные распределения: равномерное, гипергеометрическое, биномиальное, геометрическое, распределения Пуассона
13. Непрерывная случайная величина.
14. Функция распределения. Свойства.
15. Плотность распределения. Свойства.
16. Примеры: равномерный, экспоненциальный, нормальный законы. Функция Лапласа и её свойства.
17. Числовые характеристики. Свойства математического ожидания.
18. Дисперсия, ее свойства.
19. Числовые характеристики типичных распределений.
20. Двумерная дискретная случайная величина. Компоненты двумерной случайной величины.
- Частные распределения компонент. Независимость компонент.
21. Сумма и произведение дискретных случайных величин.
22. Биномиальная случайная величина – сумма независимых случайных величин, описывающих результаты однократных проведенных испытаний.
23. Числовые характеристики двумерной дискретной случайной величины.
24. Математическое ожидание. Ковариационный момент. Коэффициент линейной корреляции и его свойства.
25. Предельные теоремы для повторных независимых испытаний: Муавра-Лапласа (локальная и интегральная).
26. Формула Пуассона.
27. Практически достоверные и практически невозможные события.
28. Понятие о теоремах Чебышева П.Л. и П. Леви.
29. Требования к статистическим данным. Генеральная совокупность и выборка.
30. Первичная обработка данных. Вариационный ряд. Гистограмма.
31. Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Требования к точечным оценкам.
32. Статистическая проверка гипотез. Гипотезы основная и альтернативная.
33. Критерий проверки гипотез. Области его возможных значений. Ошибки первого и второго рода.
34. Три типа задач статистической проверки гипотез.
35. Примеры критериев применяемых при проверке гипотез.
36. Элементы корреляционного и регрессионного анализов. Две задачи корреляционного анализа.
37. Статистическая оценка коэффициента линейной корреляции.
38. Условная случайная величина и условное математическое ожидание.
39. Функция регрессии.
40. Метод наименьших квадратов при определении статистических оценок коэффициентов линейного уравнения регрессии.
41. Остаточная дисперсия

Методические рекомендации по написанию реферата, требования к оформлению

Реферат (от лат. *refereo* – сообщаю) – краткое изложение в письменном виде научно-исследовательской работы студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание реферата должно быть логичным, а изложение материала должно носить проблемно-тематический характер.

Каждая работа, носящая реферативный характер, должна быть оформлена в соответствии с

Государственным Образовательным Стандартом (ГОСТ).

Структура работы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение (указывается актуальность, цель, задачи);
- не менее 3х глав;
- выводы (личное мнение);
- приложения (если есть);
- список используемой литературы.

Каждый новый раздел начинается с новой страницы.

Во введении обязательно должны быть указаны следующие параметры: тема реферата; предмет и объект исследования; цель; задачи; актуальность; методы исследования.

В основной части формулируются ключевые понятия и положения, вытекающие из анализа теоретических источников (точек зрения, моделей, концепций), документальных источников и материалов практики, экспертных оценок по вопросам исследуемой проблемы, а также результатов эмпирических исследований. Реферат носит исследовательский характер, содержит результаты творческого поиска автора.

В заключении (1-2 страницы) подводятся главные итоги авторского исследования в соответствии с целью и задачами реферата делаются выводы или даются практические рекомендации по разрешению исследуемой проблемы.

Требования к оформлению работы:

- объём 15-20 страниц;
- поля – по 2 см сверху и снизу, 3 см – слева, 1,5 см – справа;
- выравнивание текста по ширине;
- номера страниц – внизу страницы, справа; номер на первой странице не указывается;
- шрифт – «Times New Roman»;
- основной текст – 14 кегль, междустрочный интервал – 1,5 (основной текст, между абзацами);

- абзацный отступ – 1,25;
- расстановка переносов не применяется;
- все лишние пробелы убираются, между словами должен быть только один пробел; знаки препинания (за исключением тире) ставятся сразу же за предваряющим его словом без пробела;

- ссылки – затекстовые (вынесенные за текст реферата и оформленные как список использованной литературы в алфавитном порядке), использование автоматических постраничных ссылок не допускается;

- не менее 5 источников;
- ссылки оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 (приложение 2);
- для связи с текстом порядковый номер библиографической записи из списка литературы указывают в отсылке, которую приводят в квадратных скобках в строку с текстом. Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста, в отсылке указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой. Если отсылка содержит сведения о нескольких затекстовых ссылках, группы сведений разделяют знаком точка с запятой.

- Критерии оценки реферата. При оценке реферата преподаватель руководствуется следующими критериями: – соответствие содержания текста выбранной теме; – наличие четкой и логичной структуры; – качество аналитической работы, проделанной при написании реферата; 12 – использование адекватных выбранной теме литературных источников; – самостоятельность, невторичность текста; – обоснованность сделанных автором реферата выводов, соответствие их поставленной цели; – отсутствие орфографических, пунктуационных, стилистических, а также фактических ошибок; – соответствие оформления работы предъявляемым требованиям; – сдачи реферата в установленный срок.

5.3 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы **5 семестр**

Итоговый тест (с ответами) для проверки сформированности компетенций

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-2.1. Определяет источники информации и осуществляет их поиск на основе поставленных целей для решения профессиональных задач

Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов:

1. Прочитайте текст и выберите правильный ответ Формула произведения вероятностей независимых событий имеет вид:

А) $P(A+B)=P(A)*P(B)-P(AB)$.

Б) $P(A+B)=P(A)*P(A|B)$.

В) $P(A+B)=P(A)*P(B)$.

Правильный ответ в

2. Прочитайте текст и выберите правильный ответ Формула произведения вероятностей зависимых событий имеет вид:

А) $P(A+B)=P(A)*P(B)-P(AB)$.

Б) $P(A+B)=P(A)*P(A|B)$.

В) $P(A+B)=P(A)*P(B)$

Правильный ответ б

3. Закончите фразу. Ответ следует записать с маленькой буквы, в именительном падеже. Множество, содержащее все возможные результаты данного случайного эксперимента называется ... элементарных исходов

Правильный ответ: пространство

4. Закончите фразу. Ответ следует записать с маленькой буквы, в именительном падеже. Событие, которое обязательно происходит в результате эксперимента называется

Правильный ответ: достоверное

5. Установите правильное соответствие Сопоставьте формулы комбинаторики с их названиями: 1) Сочетание; 2) Размещение; 3) Перестановка.

А) $n!$; Б) $n! / (m! (n - m)!)$; В) $n! / (n - m)$

Правильный ответ: 1)-б, 2)-в, 3)-а.

6. Прочитайте текст и выберите правильный ответ Назовите способы отбора, при которых генеральная совокупность разбивается на части

А) простой случайный повторный, простой случайный бесповторный; Б) типический, механический, серийный; В) технический, механический

Правильный ответ: б)

7. Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Формула сложения вероятностей совместных событий имеет вид:

А) $P(A+B)=P(A)+P(B)$.

Б) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$.

В) $P(A+B)=P(A)+P(B)+ P(AB)$.

Правильный ответ б

ОПК-2.2. Выбирает соответствующие содержанию профессиональных задач инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии и программное обеспечение

8. Прочитайте текст и выберите правильный ответ Формула сложения вероятностей несовместных событий имеет вид:

А) $P(A+B)=P(A)+P(B)$.

Б) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$.

В) $P(A+B)=P(A)+P(B)+P(AB)$.

Правильный ответ А

9. Закончите фразу. Ответ следует записать с маленькой буквы, в именительном падеже. Событие, которое не может произойти в результате эксперимента называется ...

Правильный ответ: невозможное

10. Закончите фразу. Ответ следует записать с маленькой буквы, в именительном падеже. ... события А называют отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу

Правильный ответ: Вероятность

11. Прочитайте текст и выберите правильный ответ К случайным величинам можно применить теорему Чебышева, если

А) они попарно независимы; Б) они попарно зависимы; В) Имеют одно и то же математическое ожидание; Г) Имеют различные математические ожидания; Д) Дисперсии равномерно ограничены

Правильный ответ: а), в) д)

12. Установите правильное соответствие Сопоставьте формулы и их названия:

1) Формула полной вероятности.

2) Формула Байеса.

А) $P(A|B_i) = P(B_i)P(B_i|A)/P(A)$.

Б) $P(B_1)P(B_1|A)+...+P(B_i)P(B_i|A)$.

Правильный ответ: 1-Б, 2-А

13. Прочитайте текст и выберите правильный ответ Подбрасывается игральная кость (кубик). События: 1. Выпало чётное число, 2. Выпало число больше тройки, являются:

А) несовместными, Б) совместными, В) зависимыми

Правильный ответ б

14. Прочитайте текст и выберите правильный ответ Вероятность поражения цели первым орудием – 0,8, вторым – 0,7. Вероятность одновременного поражения двумя орудиями равна:

А) 0,42. Б) 0,56. В) 0,15

Правильный ответ б

15. Закончите фразу. Ответ следует записать с маленькой буквы, в именительном падеже. ... вероятностью события В называется вероятность события В, найденная в предположении, что событие А уже наступило

Правильный ответ: Условная

ОПК-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

ОПК-5.1. Способен использовать информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ при принятии управленческих решений в профессиональной сфере

16. Закончите фразу. Ответ следует записать с маленькой буквы, в именительном падеже. Формула ... имеет вид $P(A|B_i) = P(B_i)P(B_i|A)/P(A)$

Правильный ответ: Байес

17. Установите правильное соответствие Сопоставьте числовые характеристики и их определения:

1) Оценка рассеяния возможных значений случайной величины вокруг ее среднего значения;

2) Мера разброса случайной величины;

3) Среднее значение случайной величины.

А) математическое ожидание; Б) дисперсия; В) среднее квадратическое отклонение

Правильный ответ: 1-В; 2-Б; 3-А

18. Прочитайте текст и выберите правильный ответ Для каких случайных величин справедлива теорема Чебышева?

А) Дискретной случайной величины; Б) Непрерывной случайной величины; В) Частной случайной величины; Г) Статистической случайной величины

Правильный ответ: А,Б

19. Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Примерами дискретной случайной величины являются: А) денежный выигрыш в какой-нибудь лотерее; Б) время ожидания транспорта; В) количество очков при бросании игральной кости; Г) температура воздуха в каком-либо месяце; Д) число появления события при нескольких испытаниях; Е) отклонение фактического размера детали от номинального

Правильный ответ а в д

20. Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Выберите виды задания дискретной случайной величины из ниже перечисленных. А) табличный; Б) с помощью плотности распределения; В) с помощью функции распределения; Г) с помощью многоугольника распределения

Правильный ответ а в г

21. Закончите фразу. Ответ следует записать с маленькой буквы, в именительном падеже: Если событие А может произойти только вместе с каким-либо из событий, которые образуют полную группу несовместных событий, то вероятность события А вычисляется по формуле ...

Правильный ответ: Байес

22. Закончите фразу. Ответ следует записать с маленькой буквы, в именительном падеже. Пусть событие А может наступить только с одним из n попарно несовместных событий, которые по отношению к А называются ..

Правильный ответ гипотеза

ОПК-5.2. Способен использовать информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ при исследовании систем управления

23. Установите правильное соответствие Соотнесите:

1) x_i 2) n 3) n_i

А) частоты Б) объем выборки В) варианты выборки

Правильный ответ: 1 – В 2 – Б 3 – А

24. Прочитайте текст и выберите правильный ответ Изменяется ли площадь, ограниченная нормальной кривой и осью Ох при изменении параметров a (математического ожидания) и σ (среднее квадратическое отклонение)?

А) Да; Б) Нет; В) Да, только при изменении параметра a ; Г) Да, только при изменении параметра σ

Правильный ответ: а)

25. Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Число m 0 называется наивероятнейшим числом наступлений события А в n испытаниях и вычисляется по формуле:

А) $n - q \leq m \leq n + q$;

Б) $n - p \leq m \leq n + p$;

В) $n - q \leq m \leq n + p$

Правильный ответ в

26. Прочитайте текст и выберите правильный ответ Случайная величина может принимать виды: А) Дискретной случайной величины; Б) Непрерывной случайной величины; В) Частной случайной величины; Г) Статистической случайной величины

Правильный ответ а б

27. Закончите фразу. Ответ следует записать с маленькой буквы, в именительном падеже.: Если производится несколько испытаний, причем вероятность события А в каждом испытании не зависит от исходов других испытаний, то такие испытания называются ...

Правильный ответ: независимые

28. Закончите фразу. Ответ следует записать с маленькой буквы, в именительном падеже.:

Если вероятность p наступления события A в каждом испытании постоянна и мала, а число независимых испытаний n достаточно велико, то вероятность наступления события A равно m раз вычисляется с помощью формулы

Правильный ответ: Пуассон

29. Прочитайте текст и выберите правильный ответ Примерами непрерывной случайной величины являются:

А) денежный выигрыш в какой-нибудь лотерее; Б) время ожидания транспорта; В) количество очков при бросании игральной кости; Г) температура воздуха в каком-либо месяце; Д) число появления события при нескольких испытаниях; Е) отклонение фактического размера детали от номинального

Правильный ответ – Б, Г, Е

30. Прочитайте текст и выберите правильный ответ В математической статистике под распределением понимают соответствие между: А) возможными значениями случайной величины и их числовыми характеристиками; Б) возможными значениями случайной величины и их вероятностями; В) наблюдаемыми вариантами и их частотами

Правильный ответ: в

Инструкция по выполнению. При ответе на вопросы: Выбрать один правильный ответ. Дополнить фразу, сопоставить, установить последовательность

Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену

1. Понятие случайного события. Действия с событиями. Определение σ - алгебры.
2. Аксиомы теории вероятностей. Определение вероятностного пространства.
3. Несовместность случайных событий. Вероятность полной группы событий.
4. Свойства вероятности.
5. Классическое определение вероятности.
6. Определение условной вероятности. Теорема умножения.
7. Понятие независимости событий. Свойства независимых событий.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Определение случайной величины и её функции распределения.
11. Определение дискретной случайной величины и способы её задания.
12. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
13. Схема испытаний Бернулли.
14. Распределение вероятностей Бернулли.
15. Биномиальное распределение вероятностей.
16. Пуассоновское распределение вероятностей. Теорема Пуассона.
17. Определение непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения.
18. Понятия моды, квантиля порядка q , медианы.
19. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
20. Теорема о плотности распределения монотонной функции непрерывной случайной величины.
21. Равномерное распределение вероятностей.
22. Экспоненциальное распределение вероятностей.
23. Нормальное распределение вероятностей.
24. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа
25. Определение случайного вектора. Совместная функция распределения и её свойства.
26. Дискретный случайный вектор. Матрица распределения.
27. Частные и условные распределения компонент дискретного случайного вектора.
28. Зависимость и независимость случайных величин. Свойства независимых дискретных случайных величин.
29. Смешанные моменты дискретных случайных величин и их свойства.

30. Корреляционный момент дискретного случайного вектора и его свойства.
31. Коэффициент корреляции дискретного случайного вектора и его свойства.
32. Математическое ожидание, дисперсия, корреляционная и нормированная корреляционная матрицы случайного вектора.
33. Плотность распределения непрерывного случайного вектора и её свойства.
34. Частные и условные плотности распределения компонент непрерывного вектора.
35. Свойства плотности распределения независимых непрерывных случайных величин.
36. Понятие о функции регрессии. Уравнения линейной среднеквадратической регрессии.
37. Виды сходимости последовательности случайных величин.
38. Неравенство Чебышева.
39. Закон больших чисел.
40. Центральная предельная теорема.
41. Теорема Бернулли.
42. Определение случайного процесса. Классификация случайных процессов. Понятие закона распределения случайного процесса.
43. Генеральная совокупность и выборка значений генеральной совокупности. Построение сгруппированного и интервального ряда. Полигон частот.
44. Эмпирическая функция распределения и кумулята.
45. Построение гистограммы для интервального ряда.
46. Выборочные характеристики для сгруппированного и интервального ряда.
47. Понятие точечной оценки неизвестного параметра распределения. Требования к точечным оценкам.
48. Свойства оценок (несмещённость, состоятельность, эффективность, асимптотическая эффективность).
49. Точечные оценки параметров распределения.
50. Метод максимального правдоподобия.
51. Метод моментов
52. Основные распределения математической статистики (распределение Пирсона, Стьюдента).
53. Определение доверительного интервала.
54. Определение точности и надёжности точечной оценки неизвестного параметра распределения.
55. Доверительные интервалы для неизвестных параметров нормального распределения.
56. Доверительные интервалы для неизвестного параметра экспоненциального распределения.
57. Определения ошибок первого и второго рода.
58. Определения уровня значимости и мощности критерия.
59. Статистики, которые используются в критериях Пирсона и Колмогорова, и их законы распределения.
60. Проверка параметрических гипотез.
61. Формулы выборочного корреляционного момента и коэффициента корреляции.
62. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
63. Уравнения выборочной среднеквадратической регрессии и выборочный коэффициент регрессии.
64. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Комплект оценочных средств хранится на кафедре, подлежит обновлению по мере необходимости. Для промежуточной аттестации в виде экзамена каждое ОС по дисциплине обновляется и утверждается за 14 дней до начала сессионного периода и хранится в недоступном месте от несанкционированного доступа. Ответственность несет кафедра.

Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

обучающихся по ОПОП регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Текущий контроль успеваемости является формой контроля качества знаний обучающихся, осуществляемого в межсессионный период обучения с целью определения качества освоения ОПОП.

Текущий контроль успеваемости осуществляется: на лекциях, практических (семинарских) занятиях, в рамках контроля самостоятельной работы.

Обучающиеся заранее информируются о критериях и процедуре текущего контроля успеваемости преподавателями по соответствующей учебной дисциплине (модуля).

Успеваемость при текущем контроле характеризует объем и качество выполненной обучающимся работы по дисциплине (модулю).

Педагогические виды и формы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости обучающихся, определяются методической комиссией кафедры. Выбираемый вид текущего контроля обеспечивает наиболее полный и объективный контроль (измерение и фиксирование) уровня освоения результатов обучения по дисциплине.

Преподаватели предоставляют сведения о текущей успеваемости обучающихся в рамках проведения текущей аттестации в семестре в деканаты/ учебный отдел института в сроки, определенные внутренними распорядительными документами института.

В целях обеспечения текущего контроля успеваемости преподаватель проводит консультации.

Преподаватель, ведущий занятия семинарского типа, проводит аттестацию обучающихся за прошедший период. Аттестация проводится, если проведено не менее 3 практических (семинарских) или лабораторных занятий, в установленные деканатом сроки, не реже 1 раза за учебный семестр. Обучающиеся аттестуются путем выставления в соответствующую групповую ведомость записей по системе: «аттестован» или «не аттестован».

Преподаватель, проставляя итоги текущей аттестации, доводит результаты аттестации до сведения студенческой группы и объясняет причины отрицательной аттестации по запросу обучающегося.

При аттестации обучающихся учитываются следующие факторы:

- результаты работы на занятиях, показанные при этом знания по дисциплине (модулю), усвоение навыков практического применения теоретических знаний, степень активности на практических (семинарских) занятиях;
- результаты и активность участия в семинарах и коллоквиумах;
- результаты выполнения контрольных работ;
- результаты и объем выполненных заданий в рамках самостоятельной работы обучающихся;
- результаты личных бесед со студентами по материалу учебной дисциплины (модуля);
- посещение студентами, семинарских и практических занятий, лабораторных работ;
- своевременная ликвидация задолженностей по пройденному материалу, возникших вследствие пропуска занятий либо неудовлетворительных оценок по результатам работы на занятиях.
- результаты прохождения контрольных точек по дисциплине.

Промежуточная аттестация обучающихся института является формой контроля результатов обучения по дисциплине с целью комплексного определения соответствия уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным образовательной программой.

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием пятибалльной системы оценки знаний обучающихся.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств,

представленных в п. 5 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы. Экзамен проводится по расписанию экзаменационной сессии в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 30. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке. Защита курсовой работы проводится за счет времени, отведенного на освоение дисциплины

7. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Адаптированные оценочные материалы содержатся в адаптированной ОПОП. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов позволяет своевременно выявить затруднения и отставание и внести коррективы в учебную деятельность. Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.).

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа. Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в устной форме. Для обучающихся с нарушениями слуха предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в письменной форме.

Таблица 7.1. Категории обучающихся с ОВЗ, способы восприятия ими информации и методы их обучения.

Категории обучающихся по нозологиям		Методы обучения
с нарушениями и зрения	Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой	Аудиально-кинестетические, предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания. Могут использоваться при условии, что визуальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями зрения: визуально-кинестетические, предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания; аудио-визуальные, основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; аудио-визуально-кинестетические, базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятия.
	Слабовидящие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	
С нарушениями и слуха	Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательный	визуально-кинестетические, предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания. Могут использоваться при условии, что аудиальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями слуха: аудио-визуальные, основанные на представлении учебной

	Слабослышащие. Способ восприятия информации: Зрительно-осознательно-слуховой	информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; аудиально-кинестетические, предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания; аудио-визуально-кинестетические, базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятия.
С нарушениями и опорно-двигательного аппарата	Способ восприятия информации: зрительно-осознательно-слуховой	— визуально-кинестетические; — аудио-визуальные; — аудиально-кинестетические; — аудио-визуально-кинестетические.

Таблица 7.2. – Способы адаптации образовательных ресурсов.

Условные обозначения:

«+» —образовательный ресурс, не требующий адаптации;

«АФ» — адаптированный формат к особенностям приема-передачи информации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ формат образовательного ресурса, в том числе с использованием специальных технических средств;

«АЭ»— альтернативный эквивалент используемого ресурса

Категории обучающихся по нозологиям		Образовательные ресурсы				
		Электронные				Печатные
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
С нарушениями зрения	Слепые	АФ	АЭ (например, создание материальной модели графического объекта (3Dмодели)	+	АЭ (например, аудио описание)	АЭ (например, печатный материал, выполненный рельефно-точечным шрифтом Л. Брайля)
	Слабовидящие	АФ	АФ	+	АФ	АФ
С нарушениями слуха	Глухие	АФ	+	АЭ (например, текстовое описание, гиперссылки)	+	+
	Слабослышащие	АФ	+	АФ	+	+
С нарушениями опорно-двигательного аппарата		+	+	+	+	+

Таблица 7.3. - Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории обучающихся по нозологиям	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями зрения	— устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; — с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.

С нарушениями слуха	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	– письменная проверка, с использованием специальных технических средств (альтернативных средства ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, Графические работы, дистанционные формы - предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

7.1. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с использованием оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ направлен на своевременное выявление затруднений и отставания в обучении и внесения коррективов в учебную деятельность. Возможно осуществление входного контроля для определения его способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

7.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа. Промежуточная аттестация, при необходимости, может проводиться в несколько этапов. Для этого рекомендуется использовать рубежный контроль, который является контрольной точкой по завершению изучения раздела или темы дисциплины, междисциплинарного курса, практик и ее разделов с целью оценивания уровня освоения программного материала. Формы и срок проведения рубежного контроля определяются