

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 2 » марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.09 Теория вероятности и математическая статистика

Специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника – Специалист по компьютерным системам

Год набора – 2024

Курс 2 Семестр 4

Дифференцированный зачет 4 сем

Общая трудоемкость дисциплины 88.0 (академ. час)

Составитель М.В. Кангина, преподаватель,

Факультет среднего профессионального образования

ЦМК инженерно-технических и информационных дисциплин

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 № 362

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерно-технических и информационных дисциплин

09.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Казакова Т.А. Казакова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Кирилюк Н.В. Кирилюк

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Казакова Т.А. Казакова

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 2 » марта 2024 г.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ОП.09 Теория вероятностей и математическая статистика входит в общеобразовательный цикл, читается в 4 семестре в объеме 88 акад. часа.

Для успешного освоения курса, обучающиеся должны владеть личностными, метапредметными и предметными компетенциями, полученными при изучении дисциплин: ОП.01 Элементы высшей математики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Общие компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общих компетенций	Код и наименование общих компетенции	Минимальные требования
ОК-1	ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Умения: распознавать задачу и/ или проблему в профессиональном и/ или социальном контексте; анализировать задачу и/ или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/ или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/ или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
ОК-2	ОК-2 Использовать современные средства	Умения: определять задачи для поиска информации; определять

	поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	и и для задач	необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
--	---	------------------------	---

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.44 зачетных единицы, 88.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

4.10 – У (Уроки)

4.11 – С (Семинарские занятия)

1	2	3	4											5	6	7	
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.10	4.11	4.7	4.8	4.9				
1	Тема 1.1. Элементы комбинаторики	4	4		4												опрос, выполнение практической работы

2	Тема 1.2. Случайные события. Классическое определение вероятности.	4	4		2											опрос, выполнение практической работы
3	Тема 1.3. Вероятности сложных событий.	4	4		4											опрос, выполнение практической работы
4	Тема 1.4. Схема Бернулли	4	2		4											опрос, выполнение практической работы
5	Тема 2.1. Понятие ДСВ. Распределение ДСВ. Функции от ДСВ. Характеристик и ДСВ и их свойства.	4	2		4											опрос, выполнение практической работы
6	Тема 2.2 Биномиальное распределение	4	2													опрос
7	Тема 2.3. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности.	4	4		2											опрос, выполнение практической работы
8	Тема 2.4. функция плотности НСВ. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристик и НСВ.	4	4		4											опрос, выполнение практической работы
9	Тема 2.5. Нормальное распределение. Показательное распределение. Система двух случайных величин.	4	2		4											опрос, выполнение практической работы
10	Тема 3.1. Генеральная совокупность и выборка.	4	4		4											опрос, выполнение практической работы

	Числовые характеристики выборки.															кой работы
11	Тема 3.2. Понятие точечной оценки для генеральной совокупности. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала.	4	4		4											опрос, выполнение практической работы
12	Тема 4.1. Корреляционная связь. Коэффициент корреляции. Модели регрессии. Линейная модель регрессии. Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний.	4	4		4											опрос, выполнение практической работы
13	5.1 Неориентированные графы. Ориентированные графы.	4	4		4											опрос, выполнение практической работы
	Итого			44.0	44.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Тема 1.1. Элементы комбинаторики.	1. Упорядоченные выборки (размещения). Правило произведения. Размещение с повторениями. Размещение без повторений. Перестановки. 2. Размещения с заданным количеством повторений каждого элемента. Неупорядоченные выборки (сочетания). Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями.
2	Тема 1.2. Случайные события. Классическое определение вероятности.	1. Понятие случайного события. Совместимые и несовместимые события. Полная группа событий. Равновозможные события. 2. Общее понятие о вероятности события как о мере возможности его наступления. Классическое определение вероятности.

3	Тема 1.3. Вероятности сложных событий.	1. Противоположное событие, вероятность противоположного события. Произведение событий. Сумма событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. 2. Вероятность произведения независимых событий. Вероятность суммы несовместимых событий (теорема сложения вероятностей). Вероятность суммы совместимых событий. Формула полной вероятности.
4	Тема 1.4. Схема Бернулли	Вычисление вероятностей событий по схеме Бернулли.
5	Тема 2.1. Понятие ДСВ. Распределение ДСВ. Функции от ДСВ. Характеристики ДСВ и их свойства.	Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины. (ДСВ). Примеры ДСВ. Распределение ДСВ. Графическое изображение распределения ДСВ. Математическое ожидание ДСВ. Дисперсия ДСВ. Среднеквадратическое отклонение ДСВ.
6	Тема 2.2 Биномиальное распределение	Понятие биномиального распределения, характеристики биномиального распределения. Понятие геометрического распределения, характеристики геометрического распределения.
7	Тема 2.3. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности.	1. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 2. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
8	Тема 2.4. функция плотности НСВ. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ.	1. Функция плотности НСВ. Функция плотности для равномерно распределенной НСВ. Интегральная функция распределения НСВ. 2. Методика вычисления математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения НСВ. Медиана НСВ.
9	Тема 2.5. Нормальное распределение. Показательное распределение. Система двух случайных величин.	Определение и функция плотности нормально распределенной НСВ. Кривая Гаусса и ее свойства. Смысл параметров нормального распределения. Интегральная функция распределения нормально распределенной НСВ. Понятие о системе двух случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Коэффициент корреляции.
10	Тема 3.1. Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборки.	1. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. 2. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки.
11	Тема 3.2. Понятие точечной оценки для генеральной совокупности. Понятие интервальной оценки. Надежность	1. Понятие точечной оценки. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднеквадратического отклонения. Понятие интервальной оценки.

	доверительного интервала.	2. Надежность доверительного интервала. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
12	Тема 4.1. Корреляционная связь. Коэффициент корреляции. Модели регрессии. Линейная модель регрессии. Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний.	1. Понятие о корреляционной и регрессионной связи. Функциональная связь. Статистическая зависимость. Задачи корреляционного анализа. Коэффициент корреляции. Теснота корреляционной связи. 2. Основные понятия и определения регрессивного анализа. Модели регрессии. Линейная модель регрессии. Примеры моделирования случайных величин. Сущность метода статистических испытаний.
13	5.1 Неориентированные графы. Ориентированные графы.	1. Понятие неориентированного графа. Способы задания графа. Матрица смежности. Путь в графе. Цикл в графе. Изоморфные графы. Эйлеровы графы. Плоские графы. Понятие ориентированного графа. Способы задания графа (орграфа). Способы задания орграфа. 2. Матрица смежности для орграфа. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур). Множество достижимости вершины. Матрица достижимости. Понятие ориентированного дерева. Понятие бинарного дерева.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Практическая работа №1-2	Решение задач на расчет количества выборок.
Практическое занятие №3	Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности.
Практическое занятие №4-5	Вычисление вероятностей сложных событий.
Практическое занятие №6-7	по разделам: элементы комбинаторики, основы теории вероятностей.
Практическое занятие №8-9	Решение задач на запись ДСВ. График. Свойства числовых характеристик ДСВ. Вычисление характеристик ДСВ.
Практическое занятие №10	Решение задач на формулу геометрического определения вероятности.
Практическое занятие №11-12	Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения.
Практическое занятие №13-14	Вычисление вероятностей для нормально распределенной величины (или суммы нескольких нормально распределенных величин), вычисление вероятностей и нахождение характеристик для показательно распределенной величины.
Практическое занятие №15-16	Построение для заданной выборки ее графической диаграммы; расчет по заданной выборке ее

	числовых характеристик.
Практическое занятие №17-18	Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности события.
Практическое занятие №19-20	Расчет коэффициента корреляции. Анализ значимости коэффициента корреляции. Метод наименьших квадратов. Составление уравнения линейной регрессии. Проверка адекватности модели. Моделирование испытания и анализ полученных результатов.
Практическое занятие №21-22	Распознавание мостов и разделяющих вершин в графе, нахождение расстояния между вершинами в графе. Проверка пары графов на изоморфность. Запись матрицы достижимости в построении диаграммы Герца для ориентированного графа, решение задач на бинарные деревья.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств: лекции с применением мультимедийных технологий.

При проведении занятий используются активные и интерактивные формы. В таблице приведен перечень образовательных технологий и методов, используемых в данной дисциплине.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные вопросы к зачету с оценкой:

1. Сочетания, размещения, перестановки.
2. Примеры комбинаторных задач.
3. Два основных принципа комбинаторики.
4. Основные комбинаторные формулы.
5. Бином Ньютона. Простейшие свойства биномиальных коэффициентов.
6. Примеры случайных событий. Классическое определение вероятности.
7. Противоположное событие и его вероятность.
8. Операции над случайными событиями.
9. Простейшие задачи. Перестановки в классической схеме теории вероятностей.
10. Сочетания и размещения в классической схеме теории вероятностей.
11. Формула сложения вероятностей.
12. Условные вероятности в классической схеме. Геометрические вероятности.
13. Статистический подход к определению вероятности.
14. Множества и операции над ними.
15. Алгебра случайных событий.
16. Вероятность случайного события. Вероятностное пространство.
17. Дискретное вероятностное пространство. Несколько элементарных свойств вероятности.
18. Вероятность суммы случайных событий. Условные вероятности. Формула умножения вероятностей.
19. Формальное определение случайной величины. Основные свойства функции распределения.
20. Случайная величина на конечном вероятностном пространстве и её среднее значение. Свойства математического ожидания.
21. Закон распределения вероятностей и числовые характеристики случайной

величины.

22. Свойства дисперсии.

23. Понятие непрерывного распределения вероятностей. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

24. Примеры использования интегральной теоремы Муавра-Лапласа.

25. Примеры простейших статистических задач. Выборка; эмпирическая функция распределения. Гистограмма и полигон частот.

26. Выборочное среднее и выборочная дисперсия.

27. Выборочное среднее как несмещённая оценка математического ожидания.

28. Несмещённое оценивание дисперсии. Состоятельные оценки.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	В ходе выполнения индивидуальных заданий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК-2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	В ходе выполнения практических работ уметь использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

Основная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 479 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00859-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536720>

2. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 425 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18265-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534640>

Дополнительная литература

1. Сидняев, Н. И. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / Н. И. Сидняев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04091-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536719>

2. Далингер, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Mathcad : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков, Б. С. Галюкшов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 145 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10081-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538195>

3. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с

решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10083-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490334>

4. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов спец. 09.02.01 "Компьютерные системы и комплексы" / АмГУ, ФСПО ; сост. Л. Н. Лиманова. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018. - 11 с. — Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10107.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt .
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
3	Mozilla Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/en-US/MPL/
4	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по учебной дисциплине проводятся в кабинете математических дисциплин.

Оснащение учебного кабинета: Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ПК.