

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Математического моделирования



Бурлуцкая М.Ш.

16.04.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

09.02.07 Информационные системы и программирование

Код и наименование специальности

технический

*Профиль подготовки (технический, естественнонаучный, социально-экономический,
гуманитарный)*

специалист по информационным системам

Квалификация выпускника

очная

Форма обучения

Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 2

Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета
протокол от 28.03.2024 № 0500-03

Составители программы: Работинская Наталья Ивановна, преподаватель кафедры
математического анализа

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Название дисциплины

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки от 9 декабря 2016 года № 1547 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016г., регистрационный №44936), входящей в укрупненную группу специальностей (09.00.00) Информатика и вычислительная техника (с изменениями и дополнениями от 17 декабря 2020 г., 1 сентября 2022 г, приказ № 464 от 03.08.2024 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования»).

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование» (базовой подготовки), входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.
- Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач.
- Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Элементы комбинаторики.
- Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.
- Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.
- Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.
- Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.
- Законы распределения непрерывных случайных величин.

- Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.
 - Понятие вероятности и частоты.
- Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Формулировка компетенции |
|-------|---|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |

Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 52 часа, в том числе: аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 30 часов; внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 20 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 52 |
| Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего) | 30 |
| в том числе: | |
| лекции | 16 |
| Лабораторные занятия (если предусмотрено) | - |
| Практические занятия (если предусмотрено) | 14 |
| Контрольные работы (если предусмотрено) | - |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено) | - |
| Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего) | 22 |
| в том числе: | |
| самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено) | - |
| Промежуточная аттестация | |
| Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Наименование дисциплины как в Учебном плане

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, домашняя работа | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Элементы комбинаторики | | | |
| Тема 1.1. Элементы комбинаторики | Предмет теории вероятности и математической статистики, его основные задачи и области применения. Понятие комбинаторики. Виды комбинаций без повторений: определения, формулы. Комбинаторные принципы сложения и произведения. Виды комбинаций с повторениями: определения, формулы. | 1 | 1 |
| | Практическая работа. Решение задач на расчет количества выборок. | 2 | 2 |
| Раздел 2. Основы теории вероятностей | | | |
| Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности. | Понятие случайного события. Совместные и несовместные события. Равновозможные события. Классическое определение вероятности. Методика вычисления вероятностей событий по классической формуле определения вероятности с использованием элементов комбинаторики. | 1 | 1 |
| | Практическая работа. Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности. | 2 | 2 |
| Тема 2.2. Вероятности сложных событий | Вероятность противоположных событий. Произведение событий, сумма событий. Условная вероятность. Теорема умножения. Независимые события. Сумма событий. Формулы Байеса. | 1 | 1 |
| | Практическая работа. Вычисление вероятностей сложных событий. | 2 | 2 |
| Тема 2.3. Схема Бернулли | Понятие схемы Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа в схеме Бернулли. | 2 | 1 |
| Раздел 3. Дискретные случайные величины (ДСВ) | | | |
| Тема 3.1 Понятие ДСВ. Распределение ДСВ. Функции от ДСВ. | Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Примеры ДСВ. Закон распределения ДСВ. Независимые случайные величины. Функции от ДСВ. Методика записи распределения функции от одной ДСВ. Методика записи распределения функции от двух независимых ДСВ. | 2 | 1 |
| | Практическая работа. Решение задач на запись распределения ДСВ. | 2 | 2 |
| | СРС Выполнение ИДЗ по теме «Решение задач на запись распределения ДСВ». | 4 | |
| Тема 3.2. Характеристики ДСВ и их свойства | Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Определение, сущность, свойства. | 2 | 1 |
| | Практическая работа. Вычисление характеристик ДСВ. | 2 | 2 |

| | | | |
|--|---|---|-----|
| Тема 3.3. Биномиальное и геометрическое распределения | Понятие биномиального распределения, характеристики биномиального распределения. Распределения Пуассона. | 2 | 1 |
| | Понятие геометрического распределения, характеристики геометрического распределения. | | |
| | Практическая работ. Построение биномиального и геометрического распределения, распределения Пуассона. | 1 | 2 |
| Раздел 4. Непрерывные случайные величины (НСВ) | | | |
| Тема 4.1. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности | Понятие НСВ. Равномерное распределение. Геометрическое определение вероятности. | 2 | 1 |
| | Практическая работа. Решение задач на формулу геометрического определения вероятности. | 1 | 2 |
| | | | |
| Тема 4.2. Функция плотности НСВ. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ. | Практическая работа. Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения. | 1 | 1-2 |
| Тема 4.3. Нормальное распределение. Показательное распределение. | Определение и функция плотности нормально распределённой НСВ. Кривая Гаусса и ее свойства. Интегральная функция распределения нормально распределенной НСВ. | 2 | 1 |
| | Определение и функция плотности показательно распределенной НСВ. Интегральная функция распределения показательно распределенной НСВ. Характеристики показательно распределенной НСВ. | | |
| | Практическая работа. Вычисление вероятностей по нормальному и экспоненциальному законам. | 1 | 2 |
| | СРС Выполнение ИДЗ по темам: «Вычисление вероятностей для нормально распределенной величины (или суммы нескольких нормально распределенных величин)», «Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для показательно распределенной величины» | 2 | |
| | | | |
| Раздел 5. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота. | | | |

| | | | |
|---|--|---|-----|
| Тема 5.1. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота. | СРС Подготовка докладов и презентаций по темам «Центральная предельная теорема», «Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева», «Закон больших чисел в форме Бернулли». | 2 | 1-3 |
| Раздел 6. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения | | | |
| Тема 6.1. Генеральная совокупность и выборка | СРС Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. НСВ по её функции плотности. Медиана НСВ: определение, методика нахождения. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки. Подготовка презентации по теме «Генеральная совокупность и выборка». | 2 | 1-3 |
| Тема 6.2. Понятие точечной оценки | СРС Подготовка доклада по теме «Понятие точечной оценки», «Метод максимального правдоподобия». | 2 | 1-3 |
| Тема 6.3. Интервальная оценка математического ожидания | СРС Выполнение ИДЗ по теме «Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности события.» | 2 | 1-3 |
| Раздел 7. Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний. | | | |
| Тема 7.1. Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний. | СРС Подготовка докладов по темам: «Моделирование случайных величин», «Моделирование случайной точки, равномерно распределённой в прямоугольнике», «Моделирование нормально распределенной НСВ.», «Моделирование показательно распределённой НСВ». | 2 | 1-3 |
| Раздел 8. Основы теории графов | | | |

| | | | |
|---|--|-----------|------|
| Тема 8.1. Неориентированные графы, основные понятия | СРС Понятие неориентированный граф. Способы задания графа. Подграф. Смежный граф. Путь в графе. Цикл в графе. Связный граф. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа. Формула количества ребер в полном графе. Матрица смежности. Расстояние между вершинами в графе: определение, свойства, методика нахождения. Радиус и диаметр графа. Центры графа. Двудольные графы. Методика проверки графа на двудольность. Полный двудольный граф. Изоморфные графы. Плоские графы. Грани плоской укладки плоского графа. Соотношение между количествами вершин, ребер и граней в плоском графе. Примеры неплоских графов. Выполнение расчетно-графического задания по теме «Графы». | 2 | 1-3 |
| Тема 8.2. Ориентированные графы | СРС Понятие орграфа. Способы задания. Матрица смежности для орграфа. Степень входа и выхода вершины. Источник. Сток. Ориентированный путь, цикл. Ориентированный путь. Ориентированный цикл (контур). Понятие достижимость одной вершины из другой. Понятие ориентированное дерево. Ярусное представление ордерова. Высота ордерова. Выполнение расчетно-графического задания по теме «Графы». | 2 | 1-3 |
| Тема 8.3. Эйлеровы и гамильтоновы графы | СРС Эйлеров граф. Теорема Эйлера (критерий эйлеровости графа). Алгоритм нахождения эйлерова цикла в графе. Гамильтонов граф. Некоторые теоремы о гамильтоновости графа. Эйлеров орграф. Гамильтонов орграф. Выполнение расчетно-графического задания по теме «Графы». | 2 | 1-33 |
| Всего аудиторная нагрузка: | | 30 | |
| Максимальная учебная нагрузка: | | 52 | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Математических дисциплин», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- рабочее место преподавателя;
 - рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
 - учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
 - комплект учебно-методической документации;
 - комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.
 - компьютер с лицензионным программным обеспечением;
 - мультимедиа проектор;
 - калькуляторы.
-

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Стеклов В. А. Математика и ее значение для человечества / В. А. Стеклов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 204 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-08325-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453788>
2. Гладков, Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3982-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130156>

Дополнительные источники:

3. Мацкевич, И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум : [12+] / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина. — Минск : РИПО, 2017. — 200 с. : табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487930>
4. Захарова А. Е. , Высочанская Ю. М. Элементы теории вероятностей, комбинаторики и статистики в основной школе: учебно-методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 138 с. https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book_red&id=216329
5. Лисичкин, В.Т. Математика в задачах с решениями. [Электронный ресурс] / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2785>
6. Калинина, Вера Николаевна. Математическая статистика : [Учебник для сред. спец. учеб. заведений] / В.Н. Калинина, В.Ф. Панкин .— 2-е изд., стер. — М. : Высш. шк., 1998 .— 335, с.
7. Калинина, Вера Николаевна. Математическая статистика : Учебник для сред. спец. учеб. заведений / В.Н. Калинина, В.Ф. Панкин .— М. : Высшаяшк., 1994 .— 335 с.

8. Хохлов, Юрий Сергеевич. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие / Ю.С. Хохлов ; Твер. гос. ун-т .— Тверь, 1997-. Ч. 1 .— 1997 .— 75 с.
9. Статистика : Учебник для студ. образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям 0601 "Экономика, бух. учет и контроль" (по отраслям), 0602 "Менеджмент" (по отраслям), 0607 "Маркетинг" (по отраслям) / В.С. Мхитарян, Т.А. Дуброва, В.Г. Минашкин и др. ; Под ред. В.С. Мхитаряна .— 2-е изд., стер. — М. : Академия, 2003 .— 271,[1] с. : ил., табл. — (Среднее профессиональное образование) .— Библиогр.: 270 с.
10. Кочетков, Евгений Семенович. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для студ. учреждений среднего проф. образования, обуч. по специальностям информатики и вычисл. техники / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов .— М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2003 .— 239 с.
11. Кочетков, Евгений Семенович. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для студ. учреждений среднего проф. образования, обуч. по специальностям информатики и вычисл. техники / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов .— М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2005 .— 239 с.
12. Миронова, Нина Петровна. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для студентов техникумов и колледжей / Н.П. Миронова.— Ростов н/Д : Феникс, 2005 .— 212 с.
13. Блягоз, З. У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / З. У. Блягоз. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2933-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103060>

Информационные электронно-образовательные ресурсы:

Электронный каталог Зональной научной библиотеки ВГУ (<http://www.lib.vsu.ru>);

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Критерии оценки результата итогового контроля по итогам освоения дисциплины:

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ.

Отлично: выполнены все задания, грамотно и логично изложен ответ (в письменной форме) на практико-ориентированные вопросы, обоснованы высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

Хорошо: если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания на практике, грамотно излагает ответ (в письменной форме), но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

Удовлетворительно: если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные письменные задания; не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Неудовлетворительно: если студент имеет разрозненные, бессистемные знания по дисциплине, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|
| В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь : | |
| <ul style="list-style-type: none">— Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач— Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач— Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа. | <ul style="list-style-type: none">— оценка выполнения практических работ— оценка выполнения ИДЗ. |
| В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать : | |
| <ul style="list-style-type: none">— Элементы комбинаторики.— Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.— Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.— Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса.— Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.— Законы распределения непрерывных случайных величин.— Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.— Понятие вероятности и частоты. | <ul style="list-style-type: none">— оценка выполнения практических работ;— оценка выполнения ИДЗ ;— проверка конспектов лекций;— устный и письменный опросы.— оценка выполнения расчетно-графического задания |

| Результаты обучения (освоенные ОК и ПК) | Основные показатели оценки результата |
|--|---|
| ОК 01 | Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 02 | Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03 | Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |