

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
Институт экономики и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума ученого совета ННГУ
протокол №6 от 31.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Элементы высшей математики

Специальность среднего профессионального образования
09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Квалификация выпускника
Специалист по информационным системам

Форма обучения
Очная

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее – СПО) 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Автор
Преподаватель СПО

Отделкина А.А.

Программа согласована:

ООО «Устойчивые системы»

Директор

Мясников А.В.

2022 г.

М.П.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| 5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 13 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ЕН.01. «Элементы высшей математики» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Учебная дисциплина ЕН.01 «Элементы высшей математики» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания.

| Код ОК | Умения | Знания |
|--------|--|--|
| ОК 01 | Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности | Основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности |
| ОК 05 | Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | Особенности социального и культурного контекста, правила оформления документов и построение устных сообщений |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 92 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 74 |
| в том числе: | |
| лекции | 45 |
| практические занятия | 25 |
| Консультации | 4 |
| <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i> | 18 |

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ЕН.01. «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Таблица 2

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--|---|-------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел | | 4 | |
| Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, ОК 05 |
| | 1. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними. | | |
| | 2. Геометрическое изображение комплексных чисел. | | |
| | 3. Модуль и аргументы комплексного числа. | | |
| | 4. Решение алгебраических уравнений. | | |
| | Практические занятия Решение задач с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа. | 2 | |
| Раздел 2. Элементы линейной алгебры | | 25 | |
| Тема 2.1. Матрицы и определители | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01, ОК 5 |
| | 1. Экономико-математические методы. | | |
| | 2. Матричные модели. | | |
| | 3. Матрицы и действия над ними. | | |
| | 4. Определитель матрицы. | | |
| | Практические занятия 1. Действия над матрицами. | 2 | |

| | | | |
|---|---|-----------|-------------------------------|
| | 2. Определители второго и третьего порядков. | 2 | |
| Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01, ОК 05 |
| | 1. Метод Гаусса. | | |
| | 2. Правило Крамера. | | |
| | 3. Метод обратной матрицы. | | |
| | Практические занятия | 2 | |
| | 1. Метод Гаусса (метод исключения неизвестных). | 2 | |
| | 2. Формулы Крамера (для систем линейных уравнений с тремя неизвестными). | 1 | |
| Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01, ОК 05 |
| | 1. Математические модели. | | |
| | 2. Задачи на практическое применение математических моделей. | | |
| | 3. Общая задача линейного программирования. | | |
| | 4. Матричная форма записи. | | |
| | Практическое занятие Графический метод решения задачи линейного программирования. | 2 | |
| Раздел 3. Введение в анализ | | 10 | |
| Тема 3.1. Функции многих переменных | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01 |
| | 1. Функции двух и нескольких переменных, способы задания, символика, область определения. | | |
| Тема 3.2. Пределы и непрерывность | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01, ОК 05 |
| | 1. Предел функции. | | |
| | 2. Бесконечно малые функции. | | |
| | 3. Метод эквивалентных бесконечно малых величин. | | |

| | | | |
|---|---|-----------|-------------------------|
| | 4. Раскрытие неопределённости вида $0/0$ и ∞/∞ . | | |
| | 5. Замечательные пределы. | | |
| | 6. Непрерывность функции. | | |
| | Практическое занятие Вычисление пределов функции | 4 | |
| Раздел 4. Дифференциальные исчисления | | 8 | |
| Тема 4.1. Производная и дифференциал | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01, ОК 05 |
| | 1. Производная функции. | | |
| | 2. Первый дифференциал функции, связь с приращением функции. | | |
| | 3. Основные правила дифференцирования. | | |
| | 4. Производные и дифференциалы высших порядков. | | |
| | 5. Возрастание и убывание функций. | | |
| | 6. Экстремумы функций. | | |
| | 7. Частные производные функции нескольких переменных. | | |
| | 8. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков | | |
| | Практическое занятие Вычисление производных функций. Исследование функции на экстремумы. | 4 | |
| Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения | | 23 | |
| Тема 5.1. Неопределённый интеграл | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01, ОК 05 |
| | 1. Первообразная функция и неопределённый интеграл. | | |
| | 2. Основные правила неопределённого интегрирования. | | |
| | Практические занятия Нахождение неопределённого интеграла с помощью таблиц, а также используя его свойства. Методы замены переменной и интегрирования по частям | 4 | |

| | | | |
|---|--|----|-----------------|
| Тема 5.2. Определенный интеграл | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, ОК 05 |
| | 1. Задача нахождения площади криволинейной трапеции. | | |
| | 2. Определённый интеграл. | | |
| | 3. Формула Ньютона-Лейбница. | | |
| | 4. Основные свойства определённого интеграла. | | |
| | Практические занятия | 2 | |
| Правила замены переменной и интегрирования по частям. | | | |
| Тема 5.3. Несобственный интеграл | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, ОК 05 |
| | 1. Интегрирование неограниченных функций. | | |
| | 2. Интегрирование по бесконечному промежутку. | | |
| | Практические занятия | 2 | |
| | 1. Вычисление несобственных интегралов. Исследование сходимости (расходимости) интегралов. | 2 | |
| | 2. Приложения интегрального исчисления. | | |
| Тема 5.4. Дифференциальны е уравнения | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, ОК 05 |
| | 1. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. | | |
| | 2. Основные понятия и определения. | | |
| | Практические занятия | 1 | |
| | 1. Дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени. | 1 | |
| | 2. Уравнения с разделяющимися переменными. | | |
| | 3. Однородное дифференциальное уравнение. | | |
| Консультации | | 4 | |
| Экзамен | | 18 | |
| Всего: | | 92 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- доступ к сети Интернет;
- мультимедиа проектор;
- калькулятор.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения: информационно-справочные системы «Консультант+», «Гарант», MS Windows, Microsoft Office 2007.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд укомплектован печатными и (или) электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендованными для использования в образовательном процессе.

Основные источники:

1. Математика: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.]. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 450 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-6372-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/433901>
2. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.]. – Москва: Издательство Юрайт,

2019. – 285 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03146-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/433902>

Дополнительные источники:

3. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 частях. Часть 1: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 364 с. — (Серия : Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-7483-6. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/matematika-433286#page/1>
4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 частях. Часть 2: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 285 с. - (Серия : Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-7485-0. – www.biblio-online.ru/book/2553FA61-5E21-47C7-AA71-23029B241D5F

Интернет-ресурсы:

1. <http://siblec.ru> - Справочник по Высшей математике
2. <http://matematika.electrichelp.ru/matrix-i-opredeliteli/> Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач
3. <http://www.mathprofi.ru/> Материалы по математике для самостоятельной подготовки
4. <https://ru.onlinemschool.com/math/library/> Изучение математики онлайн
5. <http://www.cleverstudents.ru/> Доступная математика
6. <http://ru.solverbook.com/> Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач
7. <https://www.calc.ru/> Справочный портал

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|--|---|---|
| <p>знать</p> <p>основные математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>основные понятий и методов теории комплексных чисел, линейной алгебры, математического анализа</p> | <p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и</p> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <p>устных и письменных опросов по темам дисциплины;</p> <p>оценки результатов выполнения практических заданий, самостоятельной</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ</p> <p>математического анализа информации, представленной различными способами, а также методов построения графиков различных процессов</p> <p>основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации</p> | <p>вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p> | <p>работы и домашнего задания</p> <p>Итоговый контроль: экзамен</p> |
| <p>уметь</p> | | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности</p> <p>быстрота и точность поиска, оптимальность и научность необходимой информации, а также обоснованность выбора применения современных технологий её обработки</p> <p>организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций; стремиться к самообразованию и повышению профессионального уровня</p> <p>рационально и корректно использовать информационные ресурсы в профессиональной и учебной деятельности</p> <p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> | <p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные</p> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <p>устных и письменных опросов по темам дисциплины;</p> <p>оценки результатов выполнения практических заданий, самостоятельной работы и домашнего задания</p> <p>Итоговый контроль: экзамен</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|---|--|
| | ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. | |
|--|---|--|

5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен. Экзамен проводится по билетам.

1. Понятие матрицы. Типы матриц.
2. Действия с матрицами: сложение, вычитание матриц, умножение матриц на число, транспонирование матриц, умножение матриц, возведение в степень.
3. Обратная матрица.
4. Определитель квадратной матрицы. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Свойства определителей.
5. Основные понятия и определения: общий вид системы линейных уравнений (СЛУ) с 3-я неизвестными. Совместные определенные, совместные неопределенные, несовместные СЛУ.
6. Решение СЛУ методами Крамера и Гаусса.
7. Аргумент и функция. Область определения и область значений функции.
8. Способы задания функции: табличный, графический, аналитический, словесный.
9. Свойства функции: четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность.
10. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
11. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции на бесконечности и в точке.
12. Основные теоремы о пределах.
13. Первый и второй замечательные пределы.
14. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва первого и второго рода.
15. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной.
16. Правила и формулы дифференцирования.
17. Исследование функции с помощью производной: интервалы монотонности и экстремумы функции. Асимптоты.
18. Исследование функций и построение их графиков.
19. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.

20. Таблица интегралов.
21. Методы интегрирования, непосредственное интегрирование, метод разложения, метод замены переменной.
22. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
23. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла.
24. Геометрические приложения определенного интеграла.

5.1. Описание шкал оценивания

Таблица 4

| Индикаторы компетенции | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
|--|---|---|---|---|
| Полнота знаний | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. |
| Наличие умений | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. |
| Характеристика сформированности компетенции | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение | навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач. | знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам. | знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач. |
| Уровень сформированности компетенций | Низкий | Ниже среднего | Средний | Высокий |