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 ученого совета ННГУ

протокол от 20.04.21 №1

**Рабочая программа дисциплины**

|  |
| --- |
| «Элементы высшей математики» |

**Специальность среднего профессионального образования**

|  |
| --- |
| 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) |

**Квалификация выпускника**

|  |
| --- |
| Техник по информационным системам |

Профиль получаемого профессионального образования

технический

2021

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)».

Разработчик:

профессор кафедры математических и

естественнонаучных дисциплин ИЭП Лаврентьев В.А.

Программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии № от .

Председатель методической комиссии

Института экономики и предпринимательства Макарова С.Д.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc463002352)

[2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5](#_Toc463002353)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ 8](#_Toc463002354)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 9](#_Toc463002355)

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.04 Информационные системы

Примерная программа учебной дисциплины может быть использованав дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по специальностям в области информационных технологий.

**1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Учебнаядисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл – ЕН.1 программ подготовки специалистов среднего звена

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

В ходе изучения дисциплины ставиться задача формирования следующих **компетенций**:

*общие:*

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1 Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчётной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.

ПК 1.2 Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности

ПК 1.4 Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы

ПК 2.3 Применять методики тестирования разрабатываемых приложений

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен:

уметь:

* выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
* решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
* применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
* решать дифференциальные уравнения;
* пользоваться понятиями теории комплексных чисел;

знать:

* основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
* основы дифференциального и интегрального исчисления;
* основы теории комплексных чисел.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

* применения методики решения дифференциального и интегрального исчисления, линейных уравнений
* взаимодействия со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

* максимальной учебной нагрузки обучающегося 210 часов, в том числе:
* обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 144 часа;
* самостоятельной работы обучающегося 58 часов;
* консультации-8 часов.

# СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | *210* |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | *144* |
| в том числе: |  |
| практические занятия | *72* |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | *58* |
| в том числе: |  |
| **-** решение задач, выполнение практических заданий;  **-** самостоятельная проработка конспектов занятий, учебной и справочной литературы;  **-** подготовка сообщений, рефератов, творческих работ (презентаций); |  |
| Консультации | 8 |
| *Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета* | |

**2.2.Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | **3** | **4** |
| **Раздел 1.**  **Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии** | | |  | 1 |
| **Тема 1.1.**  Матрицы, определители. | Содержание учебного материала | | *7* |
|  | Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матрицы, умножение матриц. Детерминант (определитель) матрицы, его свойства. Обратная матрица. |
| Практические занятия: действия над матрицами, вычисление определителей | | *7* | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: выполнение практических работ по теме «Алгебра матриц и определителей» | | 4 | 3 |
| **Тема 1.2.**  Решение систем линейных уравнений. | Содержание учебного материала | | 7 | 1 |
|  | Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Методы решения системы линейных алгебраических уравнений: метод Крамера решения невырожденных квадратных линейных систем, метод Гаусса нахождения общего решения |
| Практические занятия: решения СЛАУ методом Гаусса и методом Крамера | | 7 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: выполнение практических работ по теме: «Решение систем линейных уравнений» | | *6* | 3 |
| Контрольная работа по теме «Линейная алгебра» | | 1 |
| **Тема 1.3.**  Аналитическая геометрия на плоскости | Содержание учебного материала | | 7 | 1 |
|  | Вектор. Действия над векторами. Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых на плоскости |
| Практические занятия: составление уравнения прямых на плоскости. Определение взаимного расположения двух прямых на плоскости | | 7 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: выполнение практических работ по теме «Аналитическая геометрия на плоскости» | | *6* | 3 |
| Контрольная работа по теме: «Аналитическая геометрия на плоскости» | | 1 |
| **Раздел 2.**  **Линейное программирование** | | |  | 1 |
| **Тема 2.1.**  Общая постановка задачи линейного программирования | Содержание учебного материала | | 7 |
|  | Понятие и сущность задачи линейного программирования (ЗЛП). Задача использования ресурсов или задача планирования производства. Транспортная задача. Моделирование задачи линейного программирования |
| **Тема 2.2.**  Решение задач линейного программирования графическим методом | Содержание учебного материала | | 7 | 1 |
|  | Геометрический метод решения ЗЛП |
| Практические занятия: решение ЗЛП геометрическим методом в случае двух переменных | | 8 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: выполнение практических работ по теме: «Решение простейших ЗЛП геометрическим методом | | *6* | 3 |
| **Раздел 3.**  **Теория пределов** | | |  | 1 |
| **Тема 3.1.**  Предел функции. Непрерывность функции | Содержание учебного материала | | *7* |
|  | Предел функции. Замечательные пределы. Виды неопределённостей. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. |
| Практические занятия: Вычисление пределов функции, раскрытие простейших неопределённостей. | | 7 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: выполнение практических работ по теме «Теория пределов» | | 6 | 3 |
| Контрольная работа по теме: «Теория пределов» | | 1 |
| **Раздел 4.**  **Дифференциальное и интегральное исчисление** | | |  | 1 |
| **Тема 4.1.**  Производная функции | Содержание учебного материала | | 7 |
|  | Производная функций одной переменой. Производная сложной функции. Производная обратных функций (обратные тригонометрические функции). Вторая производная и производные высших порядков. |
| Практические занятия: вычисление производных сложных и обратных функций. | | 7 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: выполнение практических работ по теме: «Производная функции» | | *7* | 3 |
| **Тема 4.2.**  Исследование функции с помощью производной | Содержание учебного материала | | 7 | 1 |
|  | Схема исследования функции посредством производной и построение графика. |
| Практические занятия: исследование функции посредством производной и построение графика. | | 7 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: выполнение практических работ по теме: «Исследование функции и построение графика». | | *6* | 3 |
| Контрольная работа по теме: «Дифференциальное исчисление» | | 1 |
| **Тема 4.3.**  Неопределённый интеграл | Содержание учебного материала | | 7 | 1 |
|  | Первообразная. Неопределённый интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Интегрирование методом замены переменной, по частям и посредством разложения подынтегральной функции на слагаемые |
| Практические занятия: вычисление неопределённого интеграла методом замены переменной, по частям и посредством разложения подынтегральной функции на слагаемые | | 7 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся: выполнение практических работ по теме: «Неопределённый интеграл» | | *6* | 3 |
| **Тема 4.4.**  Определённый интеграл | Содержание учебного материала | | 7 | 2 |
|  | Определённый интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определённого интеграла интегрированием по частям и подстановкой. |
| Практические занятия: вычисление определённого интеграла интегрированием по частям и подстановкой. | | 7 | 1 |
| Самостоятельная работа обучающихся: выполнение практических работ по теме: «Определённый интеграл» | | *6* | 2 |
| Контрольная работа по теме: «Неопределённый и определённый интеграл» | | 1 | 3 |
|  | Консультации | | 8 |  |
| ИТОГО |  | | 210 |  |

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 руководство)

3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности¸ решение проблемных задач).

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета математических дисциплин. Оборудование учебного кабинета:

* рабочие места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* комплект учебно-методической документации;
* наглядные пособия, плакаты, раздаточный материал.

Для реализации программы дисциплины возможно проведение части занятий в кабинете-лаборатории.

Технические средства обучения:

* компьютеры с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения,
* мультимедиапроектор.

В образовательном процессе предусмотрено использование активных и интерактивных форм проведения занятий:

1. Групповая работа (при выполнении практических занятий).

2. Мультимедиа-презентация (темы: «Определённый интеграл»: Определённый интеграл, его свойства; «Предел функции. Непрерывность функции»: Виды неопределённостей).

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Высшая математика : учебник и практикум для СПО / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общ. ред. М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9011-9. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/9F7E3B75-205B-4A07-BC42-5435FB5726E8>

**Дополнительные источники:**

*1.Баврин, И. И.*Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7991-6.Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/061FDB2A-55DC-4D29-8627-A56160689F30>

2. *Шипачев, В. С.*Дифференциальное и интегральное исчисление : учебник и практикум для СПО / В. С. Шипачев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04547-5. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/6E17B49F-D6F3-4C4E-8EB8-D48373D5A996>

**Справочник:**

Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

**Журналы:**

1. Известия РАН. Сер. Математическая ***(Фундаментальная библиотека ННГУ)*** https://elibrary.ru/title\_about.asp?id=7826
2. Математический сборник ***(Фундаментальная библиотека ННГУ)*** https://elibrary.ru/title\_about.asp?id=7876
3. Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика

<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8369>

**Интернет-ресурсы:**

1. <http://siblec.ru> - Справочник по Высшей математике

2. <http://matclub.ru> - Высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, производная и первообразная, ТФКП, электронные учебники.

3. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) - Образовательный математический сайт

4. [www.math24.ru](http://www.math24.ru) – Математический анализ.

5. <http://www.allmath.ru-> Математический портал

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Коды компетенций** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Раздел 1.**  *Знание:* основные понятия и методы линейной алгебры.  *Умение:*  производить операции над матрицами и определителями, решать системы линейных уравнений.  **Раздел 2.**  *Знание :*понятие и сущность линейного программирования.  *Умение:* моделирование задач линейного программирования, решение задач линейного программирования графическим методом.  **Раздел 3.**  *Знание:* сущность предела функции, замечательные пределы, виды неопределенностей, точки разрыва и их классификация.  *Умение:*  вычисление пределов функции, раскрытие простейших неопределённостей.  **Раздел 4.**  *Знание:*  виды производных, первообразная, сущность определенного и неопределенного интеграла, таблица основных формул интегрирования, формула Ньютона-Лейбница.  *Умение:*  вычисление производных сложных и обратных функций, вычисление неопределённого интеграла различными методами, вычисление определённого интеграла интегрированием по частям и подстановкой. | ОК 01.  ОК 02.  ОК 03.  ОК 04.  ОК 05.  ОК 06.  ОК. 07.  ОК.08.  ОК.09.  ПК. 1.1  ПК. 1.2  ПК 1.4  ПК 2.3 | Оценка входного тестирования:  Оценка:  - устного и письменного опроса.  Оценка выполнения индивидуальных домашних заданий, презентаций.  Зачет выполнения и защиты практических работ.  Оценка:  - самостоятельных работ по теме (разделу);  - различных форм опроса.  Оценка выполнения индивидуальных домашних заданий, творческих заданий.  Зачет выполнения и защиты практических работ.  Оценка:  - самостоятельных работ по теме (разделу);  - различных форм опроса.  Оценка выполнения индивидуальных домашних заданий, творческих заданий.  Зачет выполнения и защиты практических работ.  Итоговая оценка в форме дифференцированного зачета |

**Описание шкал оценивания**

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде дифференцированного зачета, на котором определяется:

* уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
* уровень понимания студентами изученного материала
* способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Дифференцированный зачет проводится в устной форме. Устная часть зачета заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса и решение задач (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Уровень подготовки** |
| Отлично | Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий поход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, не достаточно практических примеров. |
| Хорошо | Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, утверждений и т.п.  Студент активно работал на практических занятиях. |
| Удовлетворительно | Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при решении задач, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. |
| Неудовлетворительно | Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. |

**Вопросы к дифференцированному зачету**

1. Матрицы, операции с матрицами.
2. Определители, их свойства. Вычисление определителей 2-го, 3-го и 4-го порядков.
3. Системы линейных уравнений, основные понятия.
4. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.
5. Векторы на плоскости и в пространстве. Длина вектора. Координаты вектора. Операции с векторами (сложение, скалярное произведение и векторное произведение векторов). Условия параллельности и перпендикулярности векторов.
6. Прямая на плоскости. Различные способы задания прямой на плоскости (с угловым коэффициентом, в общем виде, задание пучка прямых, проходящих через заданную точку, в каноническом виде, в отрезках, уравнение прямой, проходящей через две точки).
7. Линейное программирование (экономические задачи, сводящиеся к задачам линейного программирования, общая постановка ЗЛП, канонический вид ЗЛП, матричная форма записи).
8. Графический метод решения ЗЛП с двумя переменными.
9. Понятие о симплекс-методе.
10. Простейшие элементарные функции, их свойства и графики.
11. Сложная функция, обратная функция.
12. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
13. Предел функции при  и  (определение и геометрический смысл). Нахождение пределов.
14. Непрерывность функции в точке и на отрезке.
15. Определение производной функции в точке. Геометрический смысл производной.
16. Нахождение производных (таблица производных, правила нахождения производных).
17. Производная сложной функции.
18. Производные высших порядков.
19. Исследование функции с помощью производной на возрастание, убывание и экстремумы.
20. Исследование функции с помощью второй производной на направление выпуклости и точки перегиба.
21. Асимптоты графика функции (вертикальные и наклонные).
22. Исследование функции по схеме и построение её графика.
23. Первообразная и неопределённый интеграл. Его свойства. Таблица основных интегралов.
24. Замена переменных в неопределённом интеграле.
25. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
26. Определённый интеграл, его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница.
27. Замена переменных в определённом интеграле.
28. Интегрирование по частям в определённом интеграле.
29. Использование определённого интеграла при решении практических задач.
30. Несобственные интегралы I-го и II-го рода.