

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

УТВЕРЖДЕНО  
решением президиума Ученого совета ННГУ  
протокол №1 от 16.01.2024 г.

**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 дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии протокол №6 от 12.12.2023 г.

Председатель методической комиссии  
ИНЭК к.э.н., доцент

Макарова С.Д.

**Программа согласована:**

ООО «Устойчивые системы»

Директор

Мясников А.В.

2024 г.

М.П.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 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
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>92</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>74</b>
в том числе:	
лекции	<b>45</b>
практические занятия	<b>25</b>
<b>Консультации</b>	<b>4</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	<b>18</b>

## 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
<b>Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>ОК 01, ОК 05</b>
	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.		
	<b>Практические занятия</b> Решение задач с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа.	<b>2</b>	
<b>Раздел 2. Элементы линейной алгебры</b>		<b>25</b>	
<b>Тема 2.1. Матрицы и определители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>ОК 01, ОК 5</b>
	1. Экономико-математические методы.		
	2. Матричные модели.		
	3. Матрицы и действия над ними.		
	4. Определитель матрицы.		
	<b>Практические занятия</b> 1. Действия над матрицами.	<b>2</b>	

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

	4. Раскрытие неопределённости вида $0/0$ и $\infty/\infty$ .		
	5. Замечательные пределы.		
	6. Непрерывность функции.		
	<b>Практическое занятие</b> Вычисление пределов функции	<b>4</b>	
<b>Раздел 4. Дифференциальные исчисления</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 4.1. Производная и дифференциал</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>ОК 01, ОК 05</b>
	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		
	<b>Практическое занятие</b> Вычисление производных функций. Исследование функции на экстремумы.	<b>4</b>	
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения</b>		<b>23</b>	
<b>Тема 5.1. Неопределённый интеграл</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<b>ОК 01, ОК 05</b>
	1. Первообразная функция и неопределённый интеграл.		
	2. Основные правила неопределённого интегрирования.		
	<b>Практические занятия</b> Нахождение неопределённого интеграла с помощью таблиц, а также используя его свойства. Методы замены переменной и интегрирования по частям	<b>4</b>	



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 Правила замены переменной и интегрирования по частям.	2	
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](http://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>значение математики в</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</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>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>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 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 ошибки, неуверенно, с</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>
---	--	--

	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
<b>Полнота знаний</b>	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.
<b>Наличие умений</b>	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.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	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.
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий