



Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

# **ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

для специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация: программист

Год начала подготовки: 2024

Екатеринбург  
2023



**Оценочные средства составил:**

Бурумбаев А.И. - преподаватель ЦК МиЕД кафедры ВМиФ

**Одобрено** цикловой комиссией  
Математики и естественных  
дисциплин кафедры  
Высшей математики и физики.  
Протокол \_\_\_ от \_\_\_\_\_  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_ А.А. Чиркова

**Согласовано**  
Заместитель директора  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ А.Н. Беякова

## 1 Структура матрицы компетенций по учебной дисциплине

В результате освоения учебной дисциплины «Элементы высшей математики» обучающийся должен обладать, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование среднего профессионального образования, следующими умениями и знаниями:

**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.

Указанные умения и знания формируют общие компетенции, представленные в виде структурной матрицы (Таблица 1).

Таблица 1

Индекс компетенции	Компетенция
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.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Элементы высшей математики» является дифференцированный зачет.

## 2 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Кол-во тестовых и иных заданий	Оценочные средства	
				Вид	Кол-во
1.	Основы теории комплексных чисел	ОК 01, ОК 05	13	1. Практическое занятие №1. 2. Вопросы для диф. зачёта.	1 1
2.	Теория пределов	ОК 01, ОК 05	8	1. Практические занятия №2,3. 2. Самостоятельная работа обучающихся. 3. Вопросы для диф. зачёта.	2 1 1
3.	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	ОК 01, ОК 05	11	1. Практические занятия № 4,5,6. 2. Вопросы для диф. зачёта.	3 1
4.	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	ОК 01, ОК 05	13	1. Практические занятия №7-10. 2. Самостоятельная работа обучающихся. 3. Вопросы для диф. зачёта.	4 2 1
5.	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	ОК 01, ОК 05	5	1. Практическое занятие №11. 2. Вопросы для диф. зачёта.	1 1
6.	Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	ОК 01, ОК 05	5	1. Практические занятия №12,13. 2. Вопросы для диф. зачёта.	2 1
7.	Теория рядов	ОК 01, ОК 05	7	1. Практические занятия №14-16. 2. Самостоятельная работа обучающихся. 3. Вопросы для диф. зачёта.	3 1 1
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК 01, ОК 05	10	1. Практические занятия №17-19. 2. Самостоятельная работа обучающихся. 3. Вопросы для диф. зачёта.	3 1 1
9.	Матрицы и определители	ОК 01, ОК 05	10	1. Практические занятия №20,21. 2. Вопросы для диф. зачёта.	2 1
10.	Системы линейных уравнений	ОК 01, ОК 05	5	1. Практические занятия №22,23, 24. 2. Вопросы для диф. зачёта.	2 1
11.	Векторы и действия с ними	ОК 01, ОК 05	8	1. Практическое занятие №25. 2. Вопросы для диф. зачёта.	1 1

12.	Аналитическая геометрия на плоскости	ОК 01, ОК 05	5	1. Практические занятия №26,27. 2. Вопросы для диф. зачёта.	2 1
Всего			100		43

### 3 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В процессе изучения дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих результатов обучения, представленной в таблице 3:

Таблица 3

Индекс компетенции	Результаты обучения (описание компетенции)	Показатели оценки результата
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Выполнение практических, самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям, самостоятельным работам. Получение аттестации, сдача дифференцированного зачёта.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Выполнение практических, самостоятельных работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим занятиям, самостоятельным работам. Получение аттестации, сдача дифференцированного зачёта.



## 4 Оценка освоения учебной дисциплины

### 4.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат знания, умения и навыки, предусмотренные ФГОС СПО по дисциплине «Элементы высшей математики», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

### 4.2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Таблица 4

№ п/п	Элементы учебной дисциплины (темы/разделы)	Индекс компетенции	Форма и методы контроля	Макс. балл
1.	Основы теории комплексных чисел	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №1	5
			Тестирование по разделу	зачёт
2.	Теория пределов	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №2 - №3	5
			Контроль самостоятельной работы обучающихся	5
			Тестирование по разделу	зачет
3.	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №4 - №6	5
			Тестирование по разделу	зачёт
4.	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №7 - №10	5
			Контроль самостоятельной работы обучающихся	5
			Тестирование по разделу	зачёт
5.	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №11	5
			Тестирование по разделу	зачёт
6.	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №12 - №13	5
			Тестирование по разделу	зачёт
7.	Теория рядов	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №14 - №16	5
			Контроль самостоятельной работы обучающихся	5
			Тестирование по разделу	зачёт
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №17 - №19	5
			Контроль самостоятельной работы обучающихся	5
			Тестирование по разделу	зачёт
9.	Матрицы и определители	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №20 - №21	5
			Тестирование по разделу	зачёт

10.	Системы линейных уравнений	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №22 - №23	5
			Тестирование по разделу	зачёт
11.	Векторы и действия с ними	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №24	5
			Тестирование по разделу	зачёт
12.	Аналитическая геометрия на плоскости	ОК 01, ОК 05	Проверка отчета по практическому занятию №25 - №26	5
			Тестирование по разделу	зачёт

### 4.3 Формы и методы текущего контроля знаний и умений

В ходе текущего контроля знаний и умений по дисциплине применяются следующие формы и методы контроля и оценки:

- проверка отчетов по практическим занятиям;
- проверка выполнения самостоятельных работ;
- проверка теоретических знаний по дисциплине в форме тестирования.

#### 4.3.1 Практические занятия

Практическое занятие 1 «Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах. Перевод из одной формы в другую».

Практическое занятие 2 «Вычисление пределов последовательностей, пределов функций».

Практическое занятие 3 «Определение непрерывности функции и точек разрыва».

Практическое занятие 4 «Нахождение производных функций. Нахождение производных сложных функций».

Практическое занятие 5 «Приближенные вычисления с помощью дифференциала».

Практическое занятие 6 «Определение экстремумов функции и точек перегиба. Исследование функции и построение графика».

Практическое занятие 7 «Нахождение неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования. Нахождение неопределенных интегралов методом подстановки».

Практическое занятие 8 «Вычисление интегралов от рациональных и иррациональных функций. Вычисление интегралов от тригонометрических функций».

Практическое занятие 9 «Вычисление определенных интегралов. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенных интегралов».

Практическое занятие 10 «Вычисление несобственных интегралов».

Практическое занятие 11 «Вычисление частных производных функции нескольких переменных».

Практическое занятие 12 «Вычисление двойных интегралов. Сведение двойных интегралов к повторным».

Практическое занятие 13 «Приложения двойных интегралов».

Практическое занятие 14 «Исследование сходимости числовых рядов».

Практическое занятие 15 «Разложение функций в ряд Маклорена».

Практическое занятие 16 «Разложение функций в ряд Фурье».

Практическое занятие 17 «Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными».

Практическое занятие 18 «Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка».

Практическое занятие 19 «Решение дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами».

Практическое занятие 20 «Действия над матрицами. Вычисление определителей».

Практическое занятие 21 «Вычисление обратной матрицы».

Практическое занятие 22 «Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса».

Практическое занятие 22 «Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера».

Практическое занятие 24 «Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы».

Практическое занятие 25 «Действия над векторами. Вычисление произведений векторов».

Практическое занятие 26 «Составление уравнения прямых на плоскости. Нахождение углов между прямыми. Определение взаимного расположения двух прямых на плоскости».

Практическое занятие 27 «Построение кривых 2-го порядка на плоскости».

#### *Критерии оценки освоения*

Объем и качество освоения обучающимися практического занятия, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам проверки совпадения результатов расчетов в заданиях и ответов на вопросы.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

- практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности решений задач, присутствуют ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

- в представленном отчете по практической работе допущены недочеты или ошибки в решении задач, но не более чем в 20% от всех заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем правильно выполненной части более 50% от всех заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

- работа выполнена не полностью, и объем правильно выполненной части работы менее 50% от всех предложенных заданий.

#### **4.3.2 Самостоятельная работа обучающихся**

Самостоятельная работа 1 по теме «Теория пределов».

Самостоятельная работа 2 по теме «Интегральное исчисление функции одной действительной переменной».

Самостоятельная работа 3 по теме «Теория рядов».

Самостоятельная работа 4 по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения».

#### *Критерии оценки освоения*

Объем и качество освоения обучающимися самостоятельной работы, уровень сформированности компетенций оцениваются по результатам, совпадения результатов расчетов в заданиях к самостоятельным работам.

Результатом успешного выполнения самостоятельной работы является «зачет».

«Зачет» ставится в том случае, если:

- расчетная часть самостоятельной работы в целом выполнена верно;

«Незачет» ставится, если:

- расчетная часть самостоятельной работы выполнена частично или с грубыми ошибками.

#### **4.3.3 Тестирование обучающихся**

Тестовые задания по теме 1 «Основы теории комплексных чисел».

Тестовые задания по теме 2 «Теория пределов».

Тестовые задания по теме 3 «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной».

Тестовые задания по теме 4 «Интегральное исчисление функции одной действительной переменной».

Тестовые задания по теме 5 «Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных».

Тестовые задания по теме 6 «Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных».

Тестовые задания по теме 7 «Теория рядов».

Тестовые задания по теме 8 «Обыкновенные дифференциальные уравнения».

Тестовые задания по теме 9 «Матрицы и определители».

Тестовые задания по теме 10 «Системы линейных уравнений».

Тестовые задания по теме 11 «Векторы и действия с ними».

Тестовые задания по теме 12 «Аналитическая геометрия на плоскости».

#### *Критерии оценки освоения*

За правильный ответ на вопрос тестового задания выставляется положительная оценка - 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос тестового задания выставляется отрицательная оценка - 0 баллов.

Таблица 5 - Шкала оценки:

Процент результативности (правильных ответов на вопросы тестового задания)	Оценка уровня подготовки
90 - 100	<i>отлично</i>
80 - 89	<i>хорошо</i>
70 - 79	<i>удовлетворительно</i>
менее 70	<i>неудовлетворительно</i>

#### 4.4 Формы и методы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине осуществляется в форме дифференцированного зачета.

##### 4.4.1 Дифференцированный зачет

Формы контроля: собеседование, выполнение практического задания репродуктивного уровня.

Последовательность и условия выполнения задания:

- 1) сдать преподавателю зачетную книжку;
- 2) вытянуть билет, содержащий 2 теоретических вопроса и одно практическое задание - 1 мин.;
- 3) подготовить ответ на теоретические вопросы письменно или устно, решить письменно практическое задание - 20-24 мин.;
- 4) ответить преподавателю на теоретические вопросы, пояснить выполненное практическое задание - 5 мин.

Максимальное время выполнения задания - 30 мин.

*Вопросы для подготовки обучающихся к дифференцированному зачету:*

- 1) Матрицы. Виды матриц.
- 2) Операции над матрицами. Транспонированная матрица.
- 3) Определитель матрицы  $n$ -го порядка. Формула для его вычисления. Свойства определителей.
- 4) Что называется минором и алгебраическим дополнением элемента  $a_{ij}$  матрицы  $n$ -го порядка? Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
- 5) Обратная матрица. Алгоритм её вычисления.
- 6) Решение систем линейных уравнений методами Гаусса и Крамера.
- 7) Вектор. Координаты вектора, его длина, действия над векторами.
- 8) Скалярное и векторное произведение векторов.
- 9) Уравнение прямой на плоскости. Виды уравнений.
- 10) Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
- 11) Вычисление расстояния между двумя точками и расстояние от точки до прямой.
- 12) Окружность и её уравнение. Анализ уравнения.
- 13) Эллипс и его уравнение. Анализ уравнения.
- 14) Парабола и её уравнение. Анализ уравнения.
- 15) Гипербола и её уравнение. Анализ уравнения.

16) Комплексное число. Формы записи и действия над комплексными числами.

17) Числовая последовательность и её предел. Теорема об единственности предела.

18) Бесконечно малая и бесконечно большая последовательности. Связи между ними. Свойства бесконечно малой последовательности.

19) Предел функции. Теоремы о пределах.

20) Непрерывность функции в точке и на промежутке.

21) Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов. Первый и второй замечательные пределы.

22) Производная функции. Общий метод дифференцирования. Геометрический и механический смысл производной.

23) Формулы производной показательной, степенной и степенно-показательной функции.

24) Формулы производной сложной и обратной функций.

25) Основные теоремы дифференциального исчисления - Ролле, Ферма и Лагранжа.

26) Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.

27) Выпуклость функции. Точки перегиба.

28) Асимптота графика функции. Виды асимптот и их уравнения.

29) Исследование функций и построение их графиков.

### *Критерии оценки освоения*

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

Оценка «отлично» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глу-

бокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

## Литература

### Основные электронные издания:

1. Абдуллина, К. Р. Математика: учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов: Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99917.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Осипенко С. А. Элементы высшей математики : учебное пособие / С.А. Осипенко. - Москва : Директ-Медиа, 2020. - 201 с. - ISBN 978-5-4499-0201-6. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/389821/reading>. – Текст: электронный.

### Дополнительные электронные издания:

1. Агибалов Г. П. Введение в математику: учеб. пособие. / Г.П. Агибалов, И.А. Панкратова. - Томск : Томский государственный университет, 2022. - 120 с. - ISBN 978-5-907442-80-1. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/387811/reading>. - Текст: электронный.
2. Литвин Д. Б. Высшая математика. Линейная алгебра : учебное пособие / Д.Б. Литвин. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (АГРУС), 2022. – 80 с. – ISBN Stgau\_23\_13. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/389590/reading>. - Текст: электронный.

### Дополнительные источники:

- 1 [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
- 2 [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).