



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**КОЛЛЕДЖ КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

**09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»**

Базовой подготовки

**Королев, 2020**

**Автор: Соколова Н.В. Рабочая программа учебной дисциплины  
ЕН.01 Элементы высшей математики. – Королёв МО: «МГОТУ», 2020 - 24 с.**

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) и учебного плана по специальности 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии по специальности 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)» 28.08.2020 г., протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании УМС ГБОУ ВО МО «Технологический университет» 31.08.2020 г., протокол № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>18</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

## 1.1. Область применения примерной программы

Программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности: 09.02.04. «Информационные системы (по отраслям)».

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

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

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

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- производить действия с векторами;
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- исследовать на сходимость числовые ряды, разлагать элементарные функции в ряд Тейлора;
- находить частные производные и дифференциалы функций нескольких переменных, вычислять двойные интегралы;
- решать обыкновенные дифференциальные уравнения;
- пользоваться основными понятиями теории комплексных чисел;
- решать задачи, применяя численные методы.

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

- основы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления;
- основы теории комплексных чисел.

#### **1.4. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы**

Техник по информационным системам должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

В процессе обучения по темам дисциплины должны формироваться

профессиональные компетенции, которыми должен обладать Техник по информационным системам, соответствующими основным видам профессиональной деятельности (по базовой подготовке):

ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной 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.

К 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

**1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 201 час, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 134 часа;  
самостоятельной работы обучающегося – 67 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>201</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>134</b>
в том числе:	
практические занятия	<b>62</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>67</b>
в том числе:	
работа с учебной и справочной литературой	
работа с конспектами лекций	
<b><i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i></b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Раздел 1. Элементы линейной алгебры		18+10	
Тема 1.1. Матрицы и определители	Содержание учебного материала Понятие матрицы. Виды матриц. Выполнение операций над матрицами. Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Вычисление определителей. Миноры, алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Вычисление определителей по теореме Лапласа. Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы.	4	1
	Практические занятия Выполнение операций над матрицами. Вычисление определителей. Вычисление обратных матриц, нахождение ранга матрицы.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по вычислению определителей, обратных матриц.	5	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала Основные понятия и определения. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы уравнений. Система $n$ линейных уравнений с $n$ переменными. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера. Система $m$ линейных уравнений с $n$ переменными. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	4	1
	Практические занятия Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по исследованию систем $m$ линейных уравнений с $n$ переменными.	5	
	Контрольная работа по теме «Элементы линейной алгебры».	2	
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии		16+8	



Тема 2.1. Векторы и координаты на плоскости. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	Содержание учебного материала Понятие вектора. Действия над векторами. Разложение вектора в базисе. Декартова система координат. Действия над векторами, заданными координатами. Решение простейших задач аналитической геометрии на плоскости: вычисление расстояния между двумя точками, деление отрезка в данном отношении. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов и его свойства. Определение векторного произведения и его свойства. Векторное произведение векторов, заданных своими координатами. Смешанное произведение 3-х векторов и его геометрический смысл.	4	1
	Практические занятия Выполнение действий над векторами. Решение простейших задач аналитической геометрии на плоскости. Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Нахождение площади параллелограмма и треугольника, объёма параллелепипеда и треугольной пирамиды.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	3	
Тема 2.2. Уравнение линии на плоскости.	Содержание учебного материала Понятие уравнения линии на плоскости. Составление уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Вычисление угла между прямыми и расстояния от точки до прямой. Окружность. Эллипс. Составление и исследование канонического уравнения окружности и эллипса. Гипербола. Парабола. Составление и исследование канонического уравнения гиперболы и параболы.	4	1
	Практические занятия Составление уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Составление и исследование уравнений окружности, эллипса, гиперболы и параболы.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	5	
	Контрольная работа по теме «Элементы аналитической геометрии».	2	
Раздел 3. Комплексные числа		8+4	
Тема 3.1. Понятие и представление	Содержание учебного материала Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел.	4	1

комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	Возведение комплексного числа в натуральную степень, формула Муавра. Извлечение корней из комплексных чисел.		
	Практические занятия Геометрическая интерпретация комплексного числа, геометрическое изображение суммы и разности комплексных чисел. Нахождение модуля и аргумента комплексного числа. Представление комплексного числа в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Выполнений различных действий над комплексными числами. Самостоятельная работа № 1 по теме «Комплексные числа».	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	4	
Раздел 4. Функции. Пределы.		14+6	
Тема 4.1. Функции и последовательности	Содержание учебного материала Понятие функции. Способы задания функций. Основные свойства функций. Основные элементарные функции. Обратная функция. Сложная функция. Определение числовой последовательности. Способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности.	2	1
	Практические занятия Определение основных свойств функций. Определение свойств числовых последовательностей.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	2	2
Тема 4.2. Пределы и непрерывность.	Содержание учебного материала Понятие предела числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся числовые последовательности. Геометрический смысл предела числовой последовательности. Понятие предела функции в точке. Односторонние пределы. Понятие предела функции в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Вычисление пределов. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на промежутке. Точка разрыва. Исследование функций на непрерывность.	4	1

	Практические занятия Вычисление пределов функций. Исследование функций на непрерывность.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	4	
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной.		10+6	
Тема 5.1. Производная. Дифференциал.	Содержание учебного материала Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила и формулы дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала	2	1
	Практические занятия Дифференцирование функций.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	2	2
Тема 5.2. Приложения производной.	Содержание учебного материала Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Нахождение асимптот кривой. Исследование функций с помощью производной. Полная схема исследования функции.	2	1
	Практические занятия Исследование функций на монотонность, экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Исследование выпуклости графика функции, наличия точек перегиба, асимптот. Исследование функций с помощью производной и построение графиков.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	4	2

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной		26+13	
Тема 6.1. Неопределённый интеграл.	Содержание учебного материала Понятие первообразной функции. Понятие неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла. Основные формулы интегрирования. Методы интегрирования. Вычисление интегралов методом непосредственного интегрирования, методом подстановки. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей, некоторых видов иррациональностей, тригонометрических функций.	8	1
	Практические занятия Интегрирование подстановкой и по частям. Интегрирование некоторых видов иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	7	
Тема 6.2. Определённый и несобственный интегралы.	Содержание учебного материала Понятие криволинейной трапеции. Площадь криволинейной трапеции. Понятие определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определённых интегралов методом подстановки и по частям. Приближённые методы вычисления интегралов. Вычисление площадей плоских фигур, объёмов тел вращения. Понятие несобственного интеграла. Геометрический смысл несобственного интеграла с бесконечными пределами.	6	1
	Практические занятия Вычисление определённых интегралов. Вычисление интегралов приближенными методами. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объёмов тел вращения. Вычисление несобственных интегралов с бесконечными пределами.	6	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	6	

	Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление функций одной действительной переменной».	2	
Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.		16+8	
Тема 7.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Содержание учебного материала Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли.	6	1
	Практические занятия Решение дифференциальных уравнений первого порядка.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	5	
Тема 7.2. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Содержание учебного материала Дифференциальные уравнения второго порядка, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Приближенное решение дифференциальных уравнений второго порядка методом Эйлера.	2	1
	Практические занятия Решение дифференциальных уравнений второго порядка. Самостоятельная работа №2 по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения»	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	3	
Раздел 8. Ряды.		16+7	
Тема 8.1. Числовые ряды.	Содержание учебного материала Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.	4	1

	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.		
	Практические занятия Исследование на сходимость рядов с неотрицательными членами. Исследование на сходимость знакопеременных рядов.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	4	
Тема 8.2. Степенные ряды.	Содержание учебного материала Функциональные ряды, основные понятия. Сходимость степенных рядов: теорема Н. Абеля, интервал и радиус сходимости степенного ряда, свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).	4	1
	Практические занятия Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора. Самостоятельная работа №3 по теме «Ряды».	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	3	
Раздел 9. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.		10+5	
Тема 9.1. Функции нескольких переменных.	Содержание учебного материала Задачи, приводящие к понятию функции нескольких переменных. Определение функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные.	2	1
	Практические занятия Вычисление пределов функций двух переменных. Нахождение частных производных, частных дифференциалов и полного дифференциала функции двух переменных.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	3	

Тема 9.2. Двойные интегралы.	Содержание учебного материала Основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых и в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	4	1
	Практические занятия Вычисление двойных интегралов.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся: - работа с учебной и справочной литературой; - работа с конспектами лекций; - выполнение индивидуального задания по решению задач.	2	
Всего:		201=134+67	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- учебная доска;
- рабочее место преподавателя;
- стационарные стенды;
- чертежные инструменты.

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- калькуляторы.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

##### **Основные источники:**

1. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование).
2. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование)

##### **Дополнительные источники:**

1. Сборник задач по математике: Учебное пособие/Дадаян А. А., 3-е изд. - М.: Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2018. - 352 с.: - (Профессиональное образование)



2. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 1 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки Результатов обучения
<b>Уметь:</b>	
выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	<p>Оценка результатов выполнения практических работ по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Выполнение операций над матрицами»;</li> <li>- «Вычисление определителей»;</li> <li>- «Вычисление обратных матриц, нахождение ранга матрицы»;</li> <li>- «Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера»;</li> <li>- «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса».</li> </ul> <p>Оценка результатов выполнения контрольной работы по теме «Элементы линейной алгебры».</p> <p>Оценка результатов тестирования.</p> <p>Оценка выполнения индивидуальных заданий.</p> <p>Оценка выполнения практического задания на экзамене.</p>
производить действия с векторами, решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	<p>Оценка результатов выполнения практических работ по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Выполнение действий над векторами»;</li> <li>- «Составление уравнения прямой на плоскости»;</li> <li>- «Взаимное расположение прямых на плоскости»;</li> <li>- «Составление и исследование уравнений окружности и эллипса»;</li> <li>- «Составление и исследование уравнений гиперболы и параболы».</li> </ul> <p>Оценка результатов выполнения контрольной работы по теме «Элементы аналитической геометрии».</p> <p>Оценка результатов тестирования.</p> <p>Оценка выполнения индивидуальных заданий.</p> <p>Оценка выполнения практического задания на экзамене.</p>
пользоваться основными понятиями теории комплексных чисел	<p>Оценка результатов выполнения практических работ по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Нахождение модуля и аргумента комплексного числа, его геометрическая интерпретация»;</li> <li>- «Выполнение различных действий над комплексными числами».</li> </ul> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы по теме «Комплексные числа».</p> <p>Оценка выполнения индивидуальных заданий.</p> <p>Оценка выполнения практического задания на экзамене.</p>

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки Результатов обучения
применять методы дифференциального и интегрального исчисления	<p>Оценка результатов выполнения практических работ по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Дифференцирование функций»;</li> <li>- «Выполнение приближенных вычислений с помощью дифференциала»;</li> <li>- «Исследование функций на монотонность, экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке»;</li> <li>- «Исследование выпуклости графика функции, наличия точек перегиба, асимптот»;</li> <li>- «Исследование функций с помощью производной и построение графиков»;</li> <li>- «Интегрирование подстановкой и по частям»;</li> <li>- «Интегрирование простейших рациональных дробей»;</li> <li>- «Интегрирование некоторых видов иррациональностей»;</li> <li>- «Интегрирование тригонометрических функций»;</li> <li>- «Вычисление определенных интегралов»;</li> <li>- «Вычисление интегралов приближенными методами»;</li> <li>- «Вычисление площадей плоских фигур»;</li> <li>- «Вычисление объемов тел вращения».</li> </ul> <p>Оценка результатов выполнения контрольной работы по теме «Производная функции и ее приложения».</p> <p>Оценка результатов выполнения контрольной работы по теме «Интегральное исчисление функций одной действительной переменной».</p> <p>Оценка результатов тестирования.</p> <p>Оценка выполнения индивидуальных заданий.</p> <p>Оценка выполнения практического задания на экзамене.</p>
решать обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>Оценка результатов выполнения практических работ по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Решение дифференциальных уравнений первого порядка»;</li> <li>- «Решение дифференциальных уравнений второго порядка».</li> </ul> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения».</p> <p>Оценка выполнения индивидуальных заданий.</p> <p>Оценка выполнения практического задания на экзамене.</p>
исследовать на сходимость числовые ряды, разлагать элементарные функции в ряд Тейлора	<p>Оценка результатов выполнения практических работ по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Исследование на сходимость рядов с неотрицательными членами. Исследование на сходимость знакопеременных рядов»;</li> <li>- «Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора».</li> </ul> <p>Оценка результатов выполнения самост. работы по теме «Ряды».</p> <p>Оценка выполнения индивидуальных заданий.</p> <p>Оценка выполнения практического задания на экзамене.</p>
находить частные производные и дифференциалы функций нескольких переменных, вычислять двойные интегралы	<p>Оценка результатов выполнения практических работ по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Вычисление пределов функций двух переменных.</li> <li>Нахождение частных производных, частных дифференциалов и полного дифференциала функции двух переменных»;</li> <li>- «Вычисление двойных интегралов».</li> </ul> <p>Оценка выполнения индивидуальных заданий.</p> <p>Оценка выполнения практического задания на экзамене.</p>
решать задачи, применяя численные методы	<p>Оценка результатов выполнения практических работ по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Приближенное решение уравнений».</li> </ul> <p>Оценка выполнения индивидуальных заданий.</p>

## 4.1. Перечень вопросов, выносимых для получения дифференциального зачета по учебной дисциплине

### *Раздел 1. Элементы линейной алгебры*

#### *Тема 1.1. Матрицы и определители*

1. Матрицы. Операции с ними. Свойства операций.
2. Определители матриц. Свойства определителей.
3. Понятие минора и алгебраического дополнения. Теорема Лапласа. Вычисление определителя с помощью элементарных преобразований.
4. Обратная матрица, ее свойства.
5. Ранг матрицы. Вычисление ранга методом окаймляющих миноров и путем элементарных преобразований.

#### *Тема 1.2. Системы линейных уравнений*

6. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Матричная форма записи.
7. Решение систем методом обратной матрицы.
8. Решение систем методом Крамера.
9. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем методом Гаусса.
10. Однородные системы линейных уравнений.

### *Раздел 2. Элементы аналитической геометрии*

*Тема 2.1. Векторы и координаты на плоскости. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.*

11. Понятие  $n$ -мерного вектора, операции над векторами в координатной форме.
12.  $n$ -мерное векторное пространство.
13. Скалярное произведение векторов, норма вектора. Евклидово пространство. Ортонормированный и ортогональный базисы.

#### *Тема 2.2. Уравнение линии на плоскости.*

14. Задание прямых на плоскости.
15. Взаимное расположение прямых на плоскости.
16. Задание прямых в пространстве.
17. Задание плоскостей в пространстве.

18. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
19. Уравнение кривой второго порядка в общем виде. Окружность.
20. Кривые второго порядка на плоскости: эллипс и его свойства.
21. Кривые второго порядка на плоскости: гипербола и ее свойства.
22. Кривые второго порядка на плоскости: парабола и ее свойства.

### *Раздел 3. Комплексные числа*

23. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел.

24. Возведение комплексного числа в натуральную степень, формула Муавра. Извлечение корней из комплексных чисел.

### *Раздел 4. Функции. Пределы.*

#### *Тема 4.11 Функции и последовательности*

25. Понятие функции. Способы задания функции.
26. Числовая последовательность. Свойства числовых последовательностей.

#### *Тема 4.2. Пределы и непрерывность*

27. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.

28. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности.

29. Бесконечно-большие и бесконечно-малые функции. Их свойства.

30. Первый и второй замечательные пределы.

31. Непрерывность функции в точке.

32. Асимптоты графика функции.

33. Классификация точек разрыва.

34. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

### *Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной*

#### *Тема 5.1. Производная*

35. Производная функции в точке. Геометрический и экономический смысл производной.

36. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.

37. Основные правила дифференцирования.

38. Производные высших порядков.

*Тема 5.2. Дифференциал*

39. Дифференциал функции.

40. Правило Лопиталя.

*Тема 5.3. Приложения производной*

41. Исследование функции с помощью первой производной.

42. Исследование функции с помощью второй производной.

*Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной*

*Тема 6.1. Неопределенный интеграл*

43. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.

44. Методы интегрирования: метод замены переменной, метод интегрирования по частям.

45. Свойства неопределенного интеграла.

*Тема 6.2. Определённый и несобственный интегралы*

46. Понятие определенного интеграла.

47. Геометрические приложения определенного интеграла.

*Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.*

*Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка.*

48. Определение дифференциального уравнения. Решение уравнения. Интегральная кривая.

49. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Постановка задачи Коши. Теорема существования и единственности решения.

50. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными

51. Дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Постановка задачи Коши. Теорема существования и единственности решения.

52. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнение Бернулли.

*Тема 7.2. Дифференциальные уравнения второго порядка.*

53. Однородные дифференциальные уравнения.

*Раздел 8. Ряды.*

*Тема 8.1. Числовые ряды.*

54. Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Сумма ряда.

55. Исследование сходимости ряда, образованного геометрической прогрессией.

56. Свойства сходящихся рядов.

57. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.

58. Теорема сравнения рядов с положительными членами. Примеры.

59. Признак Даламбера. Признак Коши. Примеры.

60. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница

*Тема 8.2. Степенные ряды.*

61. Степенные ряды. Теорема Абеля.

62. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).

*Раздел 9. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.*

*Тема 9.1. Функции нескольких переменных*

63. Задачи, приводящие к понятию функции нескольких переменных. Определение функции нескольких переменных.

64. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал функции двух переменных.

*Тема 9.2. Двойные интегралы.*

65. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Приложения двойного интеграла.

#### **4.2. Критерии оценки ответов**

При оценке ответов дополнительно должны быть учтены качество сообщения, отражающего основные моменты и ответы на вопросы, заданные по теме вопроса.

Результаты защиты определяются оценками *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, последовательно, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на поставленный вопрос.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, грамотно и по существу отвечающему на поставленный вопрос и не допускающему при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения).

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, допускающему неточности, недостаточно правильные формулировки, излагающему материал с нарушением последовательности, отвечающему на практически важные вопросы с помощью или поправками преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.