

**Автономная некоммерческая профессиональная образовательная  
организация  
«Калининградский колледж управления»**

Лист актуализации рабочей программы дисциплины<sup>1</sup>

ЕН.01 «Элементы высшей математика»

Специальность: 09.02.06 - «Сетевое и системное администрирование»

В целях актуализации образовательной программы с учетом появления новых учебников, учебных пособий и других учебно-методических материалов в рабочую программу внесены следующие изменения (дополнения):

1. п. 5.2 Лицензионное программное обеспечение - проведена актуализация лицензионного программного обеспечения.

2. п. 6 Оценочные средства и методические материалы по итогам освоения дисциплины внесено дополнение, что при разработке оценочных средств преподавателем используются базы данных педагогических измерительных материалов, предоставленных ООО «Научно-исследовательский институт мониторинга качества образования»

3. п. 7 Основная и дополнительная учебная литература- обновлен список основной учебной литературы;

4. п. 8. Дополнительные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «Интернет» необходимые для освоения дисциплины - внесен ресурс <https://i-exam.ru/> - Единый портал интернет-тестирования в сфере образования.

5. в Приложение 1 к РПД п. 6.2 (Методические рекомендации и указания) – актуализированы рекомендации по проведению учебных занятий с обучающимися с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Разработчик: доктор физико-математических наук,  
профессор, АНПОО «ККУ» Устинов Н.В.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» мая 2023 г.

(дата)

Изменения (дополнения) в рабочую программу рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методического совета, протокол № 57 от «25» мая 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Шульгина Н.В.

Начальник УМУ

Усенок С.С.

26 мая 2023 г.

М.П.



<sup>1</sup> Лист актуализации сдается в электронном виде в Учебный отдел АНПОО «ККУ»

**Автономная некоммерческая профессиональная  
образовательная организация  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ КОЛЛЕДЖ УПРАВЛЕНИЯ»**

Утверждено  
Учебно-методическим советом Колледжа  
протокол заседания  
№ 24 от 20 февраля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ  
(ЕН.01)**

По специальности

**09.02.06 Сетевое и системное  
администрирование**

Квалификация

**Сетевой и системный администратор**

Форма обучения

**Очная**

Рабочий учебный план по  
специальности утвержден  
директором 05 ноября 2019 г.

Калининград

## **Лист согласования рабочей программы дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Элементы высшей математики» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1548

Составитель (автор)

Доктор физико-математических наук,  
профессор, АНПОО «ККУ» Устинов Н.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета колледжа, протокол № 24 от 20 февраля 2020 г.

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

	Содержание	Стр.
1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре ППСЗ	4
3	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4	Объем, структура и содержание дисциплины с указанием количества академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.	5
5	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	10
6	Фонд оценочных средств и методические материалы по освоению дисциплины	11
7	Основная и дополнительная учебной литература и электронные образовательные ресурсы, необходимые для освоения дисциплины	11
8	Дополнительные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9	Требования к минимальному материально-техническому обеспечению, необходимому для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение 1. Фонд оценочных средств и методические материалы по освоению дисциплины	13
	Приложение 2. Методические рекомендации и указания	25

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Элементы высшей математики» являются:

- формирование соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС СПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование;
- изучение основ линейной алгебры, математического анализа необходимых для решения практических задач;
- освоение математического аппарата, являющегося базовым для последующих математических дисциплин.

### **2. Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина «Элементы высшей математики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ППССЗ СПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование. Относится программа к базовой части математического и общего естественнонаучного цикла. Она направлена на углубление общекультурного, профессионального и социального развития выпускников.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины – Математика за курс средней школы.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин дискретная математика и теория вероятностей и математическая статистика

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения обязательной части цикла и освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения.

знать:

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления.

Результатами освоения рабочей программы учебной дисциплины является овладение обучающимися общекультурными компетенциями:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В процессе изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

ПК 2.3 Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.

ПК 2.4 Взаимодействовать со специалистами и смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности

**4. Объем, структура и содержание дисциплины с указанием количества академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

#### 4.1 Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего часов
Объем образовательной нагрузки	108
В том числе:	
контактная работа обучающихся с преподавателем	104
1. По видам учебных занятий:	
Теоретическое обучение	24
Практические занятия	68
Лабораторные работы	-
2. Промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	4
Консультации	8
Самостоятельная работа обучающихся:	4
Подготовка к экзамену	4

#### 4.2. Структура дисциплины

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости. Формы промежуточной аттестации
			Лекции	Практические	СРС	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Раздел 1. Элементы высшей алгебры</b>						
1.	<b>Тема 1.</b> Определители.	3	2	2		Входной контроль (тест)
2.	<b>Тема 2.</b> Матрицы.	3	2	4		
3.	<b>Тема 3.</b> Системы линейных уравнений	3	2	6		Текущий контроль по теме (тест)
	Итого		6	12		
<b>Раздел 2. Векторы и аналитическая геометрия</b>						
4.	<b>Тема 4.</b> Вектор	3	2	4		
5.	<b>Тема 5.</b> Прямая на плоскости	3	2	4		
6.	<b>Тема 6.</b> Кривые 2 порядка	3	2	4		Текущий контроль по теме (тест)
			6	12		
<b>Раздел 3. Основы дифференциального исчисления</b>						
7.	<b>Тема 7.</b> Пределы. Непрерывность функции.	3	2	6		Рубежный контроль (контрольная работа)
8.	<b>Тема 8.</b> Производная и ее свойства	3	2	6		

9.	<b>Тема 9.</b> Исследование функции	3	2	6		Текущий контроль по теме (тест)
			6	18		
11.	Итоговая контрольная работа			2		Контрольная работа
	Итого		6	20		
<b>Раздел 4. Основы интегрального исчисления</b>						
12.	<b>Тема 10.</b> Неопределенный и определенный интеграл. Методы интегрирования.	3	2	8		Текущий контроль по теме (тест)
			2	8		
<b>Раздел 5. Дифференциальные уравнения</b>						
13.	<b>Тема 11.</b> Понятие дифференциального уравнения	3	2	6		
14.	<b>Тема 12.</b> Дифференциальные уравнения 1 и 2 порядка	3	2	8		Текущий контроль по теме (тест)
			4	14		
	<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>	<b>68</b>		
	Консультация			8		
	Итоговая аттестация			4	4	Экзамен
	Всего		<b>24</b>	<b>80</b>	<b>4</b>	

#### 4.2.1. Теоретические занятия - занятия лекционного типа

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Элементы высшей алгебры</b>			
1.	Определители	Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление определителей. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца.	2
2.	Матрицы	Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства. Обратная матрица	2
3.	Системы линейных уравнений	Правило Крамера. Метод Гаусса. Матричный метод решения системы	2
<b>Раздел 2. Векторы и аналитическая геометрия</b>			
4.	Вектор	Операции над векторами, их свойства. Координаты вектора. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения через координаты векторов	2
5.	Прямая на плоскости	Прямая на плоскости: уравнение с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две данные точки, параметрические уравнения, уравнение в канонической форме.	2
6.	Кривые 2-го порядка	Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы.	2
<b>Раздел 3. Основы дифференциального исчисления</b>			
7.	Пределы. Непрерывность функции.	Предел функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Предел суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывные функции, их свойства. Непрерывность элементарных и сложных функций. Замечательные пределы. Точки разрыва, их классификация.	2
8.	Производная и ее свойства	Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей, правила Лопитала. Производные основных элементарных функций. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.	2
9.	Исследование функции	Возрастание и убывание функций, условия возрастания и убывания. Экстремумы функций, необходимое условие существования экстремума. Нахождение экстремумов с	2

		помощью первой производной. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты.	
<b>Раздел 4. Основы интегрального исчисления</b>			
10.	Неопределенный и определенный интеграл. Методы интегрирования.	Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Метод замены переменных. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Универсальная подстановка. Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла в геометрии	2
<b>Раздел 5. Дифференциальные уравнения</b>			
11.	Понятие дифференциального уравнения	Определение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общее и частное решения.	2
12.	Дифференциальные уравнения 1 и 2 порядка	Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные однородные и неоднородные уравнения 1-го порядка. Решение задач с помощью дифференциальных уравнений. Однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение степеней.	2
	Итого:		24

#### 4.2.2. Занятия семинарского типа

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Элементы высшей алгебры</b>			
1	Определители.	Понятие определителя. Свойства.	2
2	Матрицы	Операции над матрицами. Умножение матриц. Нахождение обратной матрицы	4
3	Системы линейных уравнений	Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера. Решение системы линейных уравнений матричным методом. Решение систем различными методами	6
<b>Раздел 2. Векторы и аналитическая геометрия</b>			
4	Вектор	Основные действия над векторами. Операции над векторами в координатах. Вычисление модуля. Вычисление скалярного произведения	4
5	Прямая на плоскости	Составление уравнений прямых на плоскости. Составление уравнений прямых на плоскости	4
6	Кривые второго порядка	Окружность, эллипс. Гипербола. Парабола	4
<b>Раздел 3. Основы дифференциального исчисления</b>			
7	Пределы.	Вычисление пределов последовательностей. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.	2
8	Непрерывность функции	Вычисление односторонних пределов. Классификация точек разрыва.	2
9	Понятие производной	Таблица производных элементарных функций	2



10	Производные элементарных функций	Вычисление производных элементарных функций	2
11	Правила дифференцирования	Вычисление производных элементарных функций	2
12	Производные сложных функций	Вычисление производных сложных функций.	2
13	Правило Лопиталья	Правило Лопиталья	2
14	Исследование функции	Монотонность, экстремумы функции. Выпуклость функции, асимптота. Полное исследование функции. Построение графиков	4
<b>Раздел 4. Основы интегрального исчисления</b>			
15	Неопределенный интеграл	Определение неопределенного интеграла. Таблица интегралов элементарных функций. Правила интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Универсальная подстановка	4
16	Определенный интеграл	Определение определенного интеграла. Геометрический смысл. Вычисление определенных интегралов непосредственным интегрированием. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов.	4
<b>Раздел 5. Дифференциальные уравнения</b>			
40	Понятие дифференциального уравнения	Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными.	2
41	Дифференциальные уравнения 1 порядка	Решение однородных дифференциальных уравнений 1-го порядка.	2
42	Дифференциальные уравнения 1 порядка	Решение линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка.	2
43	Дифференциальные уравнения 1 порядка	Решение дифференциальных уравнений, допускающих понижение степеней	2
44	Дифференциальные уравнения 2 порядка	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2
45	Дифференциальные уравнения 2 порядка	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2
46	Дифференциальные уравнения 2 порядка	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2
	ИТОГО:		68

#### 4.2.3. Самостоятельная работа

Подготовка к экзамену – 4 часа.

## **5. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

### **5.1. Образовательные технологии**

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Основы философии» используются следующие образовательные технологии:

1) Технологии проблемного обучения: проблемная лекция, практическое занятие в форме практикума.

2) Интерактивные технологии: Лекция «обратной связи» (лекция – дискуссия)

3) Информационно-коммуникационные образовательные технологии: Лекция-визуализация

4) Инновационные методы, которые предполагают применение информационных образовательных технологий, а также учебно-методических материалов, соответствующих современному мировому уровню, в процессе преподавания дисциплины:

- использование медиаресурсов, энциклопедий, электронных библиотек и Интернет;

- решение юридических, экономических (других) задач с применением справочных систем «Гарант», «Консультант +»;

- консультирование студентов с использованием электронной почты;

- использование программно-педагогических тестовых заданий для проверки знаний обучающихся.

### **5.2 Лицензионное программное обеспечение:**

В образовательном процессе при изучении дисциплины используется следующее лицензионное программное обеспечение:

операционные системы	MS Windows 10 Professional SP1 MS Windows 7 Professional SP1 MS Windows Server 2016 Standard
офисные программы	MS Office 2013 Standart MS Project 2013 Adobe Acrobat 11
базы данных	MS Access 2013
антивирусные пакеты	AVP Kaspersky Endpoint Security 11
система тестирования	INDIGO

### **5.3. Современные профессиональные базы данных**

В образовательном процессе при изучении дисциплины используются следующие современные профессиональные базы данных:

1. «Университетская Библиотека Онлайн» - <https://biblioclub.ru/>.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru/>

### **5.4 Информационные справочные системы:**

Изучение дисциплины сопровождается применением информационных справочных систем:

1. Справочная информационно-правовая система «Гарант» (договор № 118/12/11).
2. Справочная информационно-правовая система «КонсультантПлюс» (договор № ИП20-92 от 01.03 2020).

#### **6. Фонд оценочных средств**

Типовые задания, база тестов и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в том числе в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Универсальная система оценивания результатов обучения выполняется в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНПОО «ККУ», утверждённым приказом директора от 03.02.2020 г. № 31 о/д и включает в себя системы оценок:

- 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;
- 2) «зачтено», «не зачтено».

При разработке оценочных средств преподавателем используются базы данных педагогических измерительных материалов, предоставленных ООО «Научно-исследовательский институт мониторинга качества».

### **7. Основная и дополнительная учебной литература и электронные образовательные ресурсы, необходимые для освоения дисциплины)**

#### **7.1. Основная учебная литература**

1. Осипенко, С. А. Элементы высшей математики : учебное пособие : [16+] / С. А. Осипенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 202 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571231> (дата обращения: 29.05.2023). – Библиогр.: с. 193-194. – ISBN 978-5-4499-0201-6. – DOI 10.23681/571231. – Текст : электронный.

2. Краткий курс высшей математики : учебник : [16+] / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. – 4-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 512 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573171> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03643-9. – Текст : электронный.

#### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Балдин, К.В. Математика : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 543 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00980-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423>

2. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике , математическому программированию : учебное пособие. - 8-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2017. - 432 с. : табл., граф. - ISBN 978-5-394-01943-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

3. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 9-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 432 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>– Библиогр.: с. 428. – ISBN 978-5-394-03710-8. – Текст : электронный.

4. Математика и информатика: практикум / Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Р.И. Коробков и др. – 4-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2016. – 399 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83437> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1193-4. – Текст : электронный.

5. Никонова, Н.В. Краткий курс алгебры и геометрии: примеры, задачи, тесты / Н.В. Никонова, Н.Н. Газизова, Г.А. Никонова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 100 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428767> Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1711-6. – Текст : электронный.

6. Шеина, Г.В. Теория и практика решения задач по алгебре : учебное пособие / Г.В. Шеина ; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2015. – Ч. 2. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471250> Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0218-1. – Текст : электронный.

### **7.3. Электронные образовательные ресурсы**

Пакет прикладных программ по курсу математики

ОС Windows, XP – сервисная программа.

MS Office, XP – сервисная программа

1. Коллекция Федерального центра информационно-образовательных ресурсов ФЦИОР: <http://fcior.edu.ru/>

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>

3. Дополнительные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### **8. Дополнительные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Автометрия : журнал / ред. кол.: А.Л. Асеев и др. ; гл. ред. А.М. Шалагин ; учред. Сибирское отделение РАН, Институт автоматики и электрометрии СО РАН и др. - Новосибирск : СО РАН, 2019. - Т. 55, № 1. - 128 с.: ил. - ISSN 0320-7102 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500133>

2. Сибирский журнал вычислительной математики : журнал / гл. ред. С.И. Кабанихин ; учред. Сибирское отделение РАН, Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН ; Российская Академия Наук Сибирское отделение - Новосибирск : СО РАН, 2019. - Том 22, № 3. - 130 с.: схем., ил. - ISSN 1560-7526 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563244>

3. <http://biblioclub.ru/> - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE».

4. <http://lib.usue.ru> – Информационно библиотечный комплекс

5. <http://www.eLIBRARY.RU> - научная электронная библиотека

6. <http://www.knigafund.ru> -Электронная библиотека студента «КнигаФонд»

7. <https://i-exam.ru/> - Единый портал интернет-тестирования в сфере образования

### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для изучения дисциплины требуется мультимедийная техника. Специальных материально-технических средств: лабораторного оборудования, компьютерных классов и т.п., для преподавания дисциплины не требуется.

Во время лекционных занятий целесообразно использовать мультимедийную технику, так как практически ко всем лекциям разработаны слайдовые презентации, сопоставительные таблицы и другой материал, который можно продемонстрировать с помощью мультимедийного проектора. В связи с этим материально-техническое обеспечение дисциплины предполагает мультимедийное оборудование. Материально-техническая база должна соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам.

Минимальные требования к оргтехнике:

Процессор: 1,2 ГГц и выше;

Оперативная память: 1 Г и выше;

Другие устройства: Звуковая карта, колонки и/или наушники;

Устройство для чтения DVD-дисков.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебных кабинетов:

Кабинет математических дисциплин, библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Элементы высшей математики (ЕН.01)**

Специальность	<b>09.02.06 Сетевое и системное администрирование</b>
Квалификация	<b>Сетевой и системный администратор</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

## 1.1. Оценочные средства по итогам освоения дисциплины

### 1.1.1. Цель оценочных средств

**Целью оценочных средств** является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося на данном этапе обучения требованиям рабочей программы по дисциплине «Элементы высшей математики».

**Оценочные средства** предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Элементы высшей математики». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины.

**Комплект оценочных средств** включает контрольные материалы для проведения всех видов контроля в форме устного и письменного опроса, практических занятий, и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

**Структура и содержание заданий** – задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Элементы высшей математики».

### 1.1.2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

Объектом оценивания являются формируемые компетенции ОК 1-5, ОК 9-10 ПК 2.3, ПК 2.4.

**Результатами освоения** дисциплины являются:

- З1 понятие, принципы работы с аппаратом линейной алгебры;
- З2 понятия векторного аппарата;
- З3 основ дифференциального исчисления;
- З4 знание основ интегрального исчисления;
- З5 понятие и методы решения дифференциальных уравнений.
- У1 решать задачи высшей алгебры;
- У2 работать с векторными системами;
- У3 применять дифференциальное исчисление в решении задач;
- У4 использовать инструмент интегрального исчисления;
- У5 использовать методы решения дифференциальных уравнений в практических задачах.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины с указанием этапов их формирования

№ п/п	Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины. (контролируемые модули, разделы, темы дисциплины (результаты по разделам))	Перечень компетенций. (код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка)	Планируемые результаты освоения дисциплины	Формы контроля, наименование оценочных средств
1	Раздел 1. Элементы высшей алгебры	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,	З1 понятие, принципы работы с аппаратом высшей алгебры	Входной контроль (устный опрос)

		<p>применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p> <p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>У1 решать задачи высшей алгебры</p>	<p>Текущий контроль по теме (тест)</p>
2	<p>Раздел 2. Векторы и аналитическая геометрия</p>	<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>32 понятия векторного аппарата</p> <p>У2 работать с векторными системами;</p>	<p>Текущий контроль (Тест)</p>
3	<p>Раздел 3. Основы дифференциального исчисления</p>	<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством,</p>	<p>33 основ дифференциального исчисления</p>	<p>Рубежный контроль (контрольная работа)</p>



		<p>клиентами</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> <p>ПК 2.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей</p> <p>ПК 2.4. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>У3 применять дифференциальное исчисление в решении задач</p>	
4	Раздел 4. Основы интегрального исчисления	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p> <p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>З4 знание основ интегрального исчисления</p> <p>У4 использовать инструмент интегрального исчисления</p>	Текущий контроль (Тест)

		<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> <p>ПК 2.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей</p> <p>ПК 2.4. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.</p>		
5	Раздел 5. Дифференциальные уравнения	<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>35 понятие и методы решения дифференциальных уравнений</p> <p>У5 использовать методы решения дифференциальных уравнений в практических задачах</p>	Текущий контроль по теме (тест)
6	Промежуточная аттестация			Экзамен

### 1.1.2. Формы контроля и оценки результатов освоения

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний и умений формирующихся компетенций в рамках освоения дисциплины. В соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины «Элементы высшей математики» предусматривается входной, текущий, рубежный и итоговый контроль результатов освоения (промежуточная аттестация в форме экзамена).

**1.2. Примерные ( типовые ) контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений (или опыта деятельности), в процессе освоения дисциплины (модуля, практики), характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

**1.2.1. Примерные ( типовые ) контрольные задания или иные материалы для проведения входного контроля (ОК 1-5)**

**Вариант 1**

A1. Найдите область определения функции:  $f(x) = \frac{x+5}{x^2-16}$ .

A2. Найдите область значений функции  $y = 2 - 5 \sin x$ .

A3. Найдите производную функции: а)  $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 12$ ; б)  $\cos(1-4x)$ .

A4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x) = \cos^2 x - \cos x$

на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$ .

A5. Найдите интегралы:

1.  $\int \frac{2x \sin^2 x + 1}{\sin^2 x} dx$  (метод непосредственного интегрирования).

2.  $\int \frac{1}{5x+4} dx$  (подведение под знак дифференциала постоянного слагаемого и множителя).

3.  $\int \frac{e^{tgx}}{\cos^2 x} dx$  (подведение под знак дифференциала функций).

4.  $\int \frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} dx$  (метод замены переменной).

A6. Интеграл  $\int e^{-2x} dx$  равен:

а)  $e^{-2x} + C$ ; б)  $-e^{-2x} + C$ ; в)  $-\frac{1}{2}e^{-2x}$ ; г)  $-\frac{1}{2}e^{-2x} + C$

**Вариант 2**

A1. Найдите область определения каждой из функций:  $f(x) = \frac{x+5}{x^2-36}$ .

A2. Найдите область значений функции  $y = 3 - 2 \cos x$ .

A3. Найдите производную функции: а)  $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 12$ ; б)  $\cos(1-4x)$ .

А4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x) = \cos^2 x + 2 \cos x$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$ .

А5. Найти интегралы:

1.  $\int \frac{x^2 + 2}{1 + x^2} dx$  (метод непосредственного интегрирования).

2.  $\int \sqrt[3]{(2 - 3x)^2} dx$  (подведение под знак дифференциала постоянного слагаемого и множителя).

3.  $\int \frac{\cos(\ln x)}{x} dx$  (подведение под знак дифференциала функций).

4.  $\int \frac{\sqrt{1+x}}{x} dx$  (метод замены переменной).

А6. Интеграл  $\int \sin 2x dx$  равен::

а)  $-\frac{1}{2} \cos 2x + C$ ; б)  $-\cos 2x + C$ ; в)  $-\frac{1}{2} \sin 2x + C$ ; г)  $\sin 2x + C$

**Система оценивания**

Каждое задание: части I – 1 балл;

Итого: 10 баллов.

Оценка:

«5» - 8 – 10 баллов;

«4» - 6 – 7 баллов;

«3» - 4 – 5 баллов;

«2» -3 балла и меньше 3 баллов

**1.2.2. Примерные (типовые) контрольные задания для проведения текущего контроля (ОК 2, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.8, ПК 2.3)**

**Вариант 1.**

1. Найдите производную функции  $f(x) = x^7 + \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 9$ .

1)  $7x^6 + 4x^3 - 4x + 9$ ;

2)  $7x^6 + x^3 - 4x$ ;

3)  $7x^6 + x^3 + 4x + 9$ ;

4)  $7x^7 - x^4 - 4x^2$ .

2. Найдите значение производной функции  $y = \frac{x}{x-1}$  в точке  $x_0 = 0$ .

1) 1; 2) 0; 3) 0,5; 4) -1.

3. Для какой функции найдена производная  $y' = 4x^3 - x^2$ .

1)  $y = 12x^2 - 2x$ ; 2)  $y = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3}$ ; 3)  $y = 4x^4 - x^3$ ; 4)  $y = x^4 - \frac{x^3}{3}$ .

4. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 9x - 4x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

1) -3; 2) 0; 3) 3; 4) 5.

5. Найдите  $f'(\pi)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \sin x$ . 1)  $-\pi^2$ ; 2)  $2\pi$ ; 3)  $-2\pi$ ; 4) 0.

6. Напишите уравнение касательной к графику функции  $g(x) = 3x^2 - 2x$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .

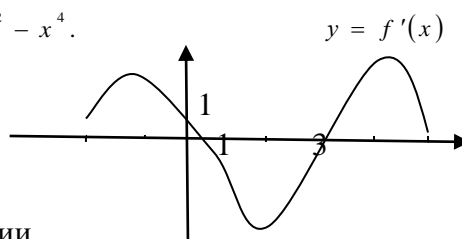
- 1)  $y = -3x - 3$ ; 2)  $y = 8x + 13$ ; 3)  $y = -8x - 3$ ; 4)  $y = -8x + 13$ .

7. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется метрах).

- 1)  $v = 14 \frac{m}{c}$ ;  $a = 35 \frac{m}{c^2}$ ; 2)  $v = 35 \frac{m}{c}$ ;  $a = 35 \frac{m}{c^2}$ ; 3)  $v = 39 \frac{m}{c}$ ;  $a = 36 \frac{m}{c^2}$ ; 4)  $v = 35 \frac{m}{c}$ ;  $a = 36 \frac{m}{c^2}$ .

8. Определите точку максимума функции  $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$ .

9. По графику производной функции  $y = f'(x)$  укажите количество промежутков убывания функции  $y = f(x)$ .



10. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (6 - x)$  на промежутке  $[-1; 5]$ .

11. Найдите производную функции  $y = \left(\frac{x}{5} - 12\right)^5 - ctg 2x$ .

### Вариант 2.

1. Найдите производную функции  $f(x) = 3x^9 + \frac{1}{8}x^8 + x^3 - 9$ .

- 1)  $27x^8 + x^7 + 3x^2$ ; 2)  $9x^8 + 8x^7 + 3x^3$ ; 3)  $27x^8 + x^7 - 3x^2 - 9$ ; 4)  $27x^9 + x^8 + 3x^3$ .

2. Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^2}{x-1}$  в точке  $x_0 = 3$ .

- 1)  $-\frac{3}{4}$ ; 2)  $\frac{21}{4}$ ; 3)  $\frac{3}{4}$ ; 4)  $\frac{3}{2}$ .

3. Для какой функции найдена производная  $y' = 42x^5 - \sin x$ .

- 1)  $y = 7x^6 + \cos x$ ; 2)  $y = 6x^7 - \sin x$ ; 3)  $y = 6x^7 - \cos x$ ; 4)  $y = 7x^6 + \sin x$ .

4. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ . 1) -6; 2) 4;

3) 6; 4) -5. 5. Найдите  $f'(0)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot tgx$ . 1) 0;

2) -1; 3)  $\pi$ ; 4)  $-2\pi$ . 6. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 3x^3 - 3x$  в точке с абсциссой  $x_0 = -2$ .

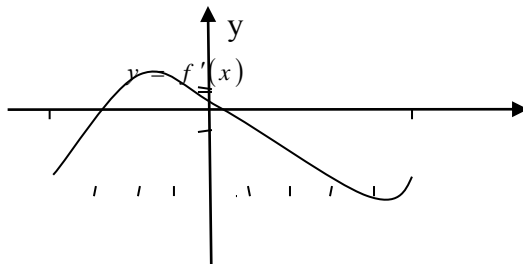
- 1)  $y = -9x - 6$ ; 2)  $y = -3x - 6$ ; 3)  $y = 9x + 16$ ; 4)  $y = 9x - 6$ .

7. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 1$  сек., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется в метрах).

- 1)  $v = 8 \frac{m}{c}$ ;  $a = 18 \frac{m}{c^2}$ ; 2)  $v = 12 \frac{m}{c}$ ;  $a = 18 \frac{m}{c^2}$ ; 3)  $v = 6 \frac{m}{c}$ ;  $a = 8 \frac{m}{c^2}$ ; 4)  $v = 8 \frac{m}{c}$ ;  $a = 17 \frac{m}{c^2}$ .

8. Определите минимум функции  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 2$ .

9. По графику производной функции  $y = f'(x)$



укажите длину промежутка возрастания  
функции  $y = f(x)$ .

0 1

x

10. Укажите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (3 - 2x)$  на данном промежутке  $[-1; 4]$ .

11. Вычислите производную функции  $g'(x)$ , если  $g(x) = -\cos 3x + (4x + 5)^6$ .

**1.2.3. Примерные (типовые) контрольные задания или иные материалы для проведения рубежного контроля (ОК 1-5, ОК 9-10, ПК 2.3, 2.4)**

**Вариант 1**

1. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции

$y = -0,5x^2$  в точке  $x_0 = -3$ .

1) -1,5;      2) 3;      3) -3;      4) -4,5.

2. Решите неравенство:  $x^3 - 5x^2 + 4x > 0$ .

1)  $[0; 1] \cup [4; +\infty)$ ;      2)  $(-\infty; 0) \cup (1; 4)$ ;      3)  $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$ ;      4)  $(0; 1) \cup (4; +\infty)$ .

3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

1)  $y = -12x + 17$ ;      2)  $y = 12x - 17$ ;      3)  $y = 19x - 38$ ;      4)  $y = 12x + 32$ .

4. Решите неравенство  $\frac{x^2(x-3)}{x-1} \leq 0$  методом интервалов.

1)  $(-\infty; 0] \cup (1; 3]$ ;      2)  $[0; 1) \cup [3; +\infty)$ ;      3)  $(1; 3) \cup \{0\}$ ;      4)  $(1; 3) \cup \{0\}$ .

5. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 1$  сек., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 5t + t^3 - 1$  (координата  $x(t)$  измеряется в метрах).

1)  $v = 8 \text{ м/с}$   
 $a = 6 \text{ м/с}^2$ ;      2)  $v = 7 \text{ м/с}$   
 $a = 8 \text{ м/с}^2$ ;      3)  $v = 5 \text{ м/с}$   
 $a = 8 \text{ м/с}^2$ ;      4)  $v = 7 \text{ м/с}$   
 $a = 11 \text{ м/с}^2$ .

6. Определите абсциссы точек, в которых угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 1 - 2 \sin x$  равен 2.

1)  $x = \pi + 2\pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ ;      2)  $x = (-1)^k \left( -\frac{\pi}{6} \right) + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;      3)  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;

4)  $x = 1 - 2 \sin 2$ .

7. Решите неравенство  $\frac{f'(x)}{(x-4)(x+6)} \leq 0$ , где  $f(x) = x^3 - 12x + 9$ .

1)  $(-\infty; -6) \cup [-2; 2] \cup (4; +\infty)$ ;      2)  $[-6; -2) \cup (2; 4)$ ;      3)  $[-2; 2] \cup [4; +\infty)$ ;      4)  $(-6; -2] \cup [2; 4)$ .

8. Вычислите с помощью формул приближенные значения выражений:

а)  $(1,001)^{-70}$ ;      б)  $\sqrt{0,98}$ .

**Вариант 2.**

1. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции

$y = 3x^2 + 1$  в точке  $x_0 = -1$ .

1) -6;      2) 4;      3) 6;      4) -5.

2. Решите неравенство:  $x^4 - 5x^2 + 4 > 0$ .

1).  $(-2; -1) \cup (1; 2)$ .      2).  $[-2; -1] \cup [1; 2]$ .      3).  $(-2; -1) \cup (-1; 2)$ .      4).  $(-\infty; -2) \cup (-1; 1) \cup (2; +\infty)$ .

3. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = x^3 - 3x$

в точке с абсциссой  $x_0 = -2$ .

1).  $y = -9x - 6$ .      2).  $y = -3x - 6$ .      3).  $y = 9x + 16$ .      4).  $y = 9x - 6$ .

4. Решите неравенство  $\frac{1-x}{x^2(x+3)} \leq 0$  методом интервалов.

- 1).  $(-3; 0) \cup [1; +\infty)$ . 2).  $(-\infty; -3) \cup [1; +\infty)$ . 3).  $(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$ . 4).  $(-\infty; -3) \cup (0; 1]$ .

5. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 1$  сек., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется в метрах).

- 1).  $v = 8 \text{ м/с}$   
 $a = 18 \text{ м/с}^2$ . 2).  $v = 12 \text{ м/с}$   
 $a = 18 \text{ м/с}^2$ . 3).  $v = 6 \text{ м/с}$   
 $a = 8 \text{ м/с}^2$ . 4).  $v = 8 \text{ м/с}$   
 $a = 17 \text{ м/с}^2$ .

6. Определите абсциссы точек, в которых угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 2 \sin x + 1$  равен 2.

- 1).  $x = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ . 2).  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ . 3).  $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ . 4).  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

7. Решите неравенство  $\frac{(4-x)(2+x)}{f'(x)} \geq 0$ , где  $f(x) = 2x^3 + 3x^2$ .

- 1).  $[-2; -1) \cup (-1; 0)$ . 2).  $(-\infty; -2] \cup (-1; 0) \cup [4; +\infty)$ . 3).  $(-2; -1] \cup [0; 4]$ . 4).  $[-2; -1) \cup (0; 4]$ .

8. Вычислите с помощью формул приближенные значения выражений:

- а).  $\sqrt{1,02}$ . б).  $(0,98)^{44}$ .

### Вариант 3

1. Множество первообразных функции  $\frac{1}{\sqrt{5x-2}}$  имеет вид...

- а).  $\frac{1}{5} \sqrt{5x-2} + C$ ; б).  $2\sqrt{5x-2} + C$ ; в).  $\frac{2}{5} \sqrt{5x-2} + C$ ; г).  $\sqrt{5x-2} + C$ .

2. Множество первообразных функции  $x \ln x$  имеет вид...

- а).  $\frac{x^2}{2} (\ln x - 1) + C$ ; б).  $\frac{x^2}{2} \left( \ln x - \frac{1}{2} \right) + C$ ; в).  $x^2 \left( \ln x - \frac{1}{2} \right) + C$ ;  
г).  $x^2 (\ln x - 1) + C$ .

3. Множество первообразных функции  $\frac{\sqrt{\ln x - 3}}{x}$  имеет вид...

- а).  $\frac{2}{3} \sqrt{(\ln x - 3)^3} + C$ ; б).  $\frac{2}{\sqrt{(\ln x - 3)^3}} + C$ ; в).  $\frac{2}{3\sqrt{(\ln x - 3)^3}} + C$ ;  
г).  $\frac{1}{3} \sqrt{(\ln x - 3)^3} + C$ .

4. Вычислить интегралы:

- а).  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{\sin^3 x + 2}{\sin^2 x} dx$ ; б).  $\int_1^e (1 - \ln x)^2 dx$ ; в).  $\int_2^8 (e^{\ln x})^{-1} dx$ ;

- г).  $\int_0^2 \frac{x}{\sqrt{(4x^2 + 1)^3}} dx$ ; д).  $\int_0^{\frac{\pi^2}{2}} \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$ ; е).  $\int_0^1 3xe^{x^2} dx$ .

5. Площадь фигуры, образованной кривой  $y = -x^2 + 2$ , прямыми:  $y = 1$ ,  $x = 0$  определяется интегралом:

$$\text{a) } \int_0^1 (1-x^2) dx ; \quad \text{б) } \int_0^1 (1-x^2) dx ; \quad \text{в) } \int_0^1 (1-x^2) dx ; \quad \text{г) } \int_0^1 (1-x^2) dx .$$

### Вариант 4

1. Множество первообразных функции  $x^2 e^{x^3}$  имеет вид...

$$\text{a) } \frac{1}{2} e^{x^3} + C ; \quad \text{б) } e^{x^3} + C ; \text{в) } x^3 e^{x^3} + C ; \quad \text{г) } \frac{1}{3} e^{x^3} + C .$$

2. Множество первообразных функции  $\frac{x+2}{x-4}$  имеет вид...

$$\text{a) } x + 6 \ln |x-4| + C ; \quad \text{б) } x - 2 \ln |x-4| + C ; \quad \text{в) } x + 4 \ln |x-4| + C ;$$

$$\text{г) } x + 2 \ln |x-4| + C .$$

3. Множество первообразных функции  $x^2 \cos(2x^3 + 8)$  имеет вид...

$$\text{a) } \frac{1}{3} \sin(2x^3 + 8) + C ; \quad \text{б) } \frac{1}{6} \sin(2x^3 + 8) + C ; \quad \text{в) } \sin(2x^3 + 8) + C ;$$

$$\text{г) } \frac{1}{3} \sin(2x^3 + 8) + C .$$

4. Вычислить интегралы:

$$\text{a) } \int_{-\frac{\pi}{2}}^0 \frac{\cos x}{\sqrt[3]{\sin^2 x}} dx ; \quad \text{б) } \int_1^4 \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx ; \quad \text{в) } \int_3^1 2(e^{\ln x})^{-1} dx ;$$

$$\text{г) } \int_1^2 \frac{x}{\sqrt{(9x^2 - 1)^3}} dx ; \quad \text{д) } \int_1^3 \frac{2x-1}{\sqrt{x^2 - x - 1}} dx ; \quad \text{е) } \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} .$$

5. Площадь фигуры, образованной кривой  $y = x^2 + 1$ , прямыми:  $y = 2$ ,  $x = -1$  определяется интегралом:

$$\text{a) } \int_{-1}^0 (1-x^2) dx ; \quad \text{б) } \int_{-1}^0 (x^2 - 1) dx ; \quad \text{в) } \int_0^2 (2-x^2) dx ; \quad \text{г) } \int_{-1}^0 (x^2 + 1) dx .$$

### Вариант 5

1. Множество первообразных функции  $\frac{e^x}{\sqrt{25 - e^{2x}}}$  имеет вид...

$$\text{a) } \frac{1}{10} \ln \left| \frac{e^x - 5}{e^x + 5} \right| + C ; \quad \text{б) } \arcsin \frac{e^x}{5} + C ; \quad \text{в) } \ln \left| e^x + \sqrt{e^{2x} - 5} \right| + C ; \quad \text{г) } \frac{1}{5} \arcsin \frac{e^x}{5} .$$

2. Множество первообразных функции  $\frac{x^3}{x^8 + 4}$  имеет вид...

$$\text{a) } \frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{4} + C ; \quad \text{б) } \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{4} + C ; \quad \text{в) } \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{2} + C ; \quad \text{г) } \frac{1}{8} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{2} + C .$$



3. Множество первообразных функции  $\frac{e^{2\sqrt{x}} + 3}{\sqrt{x}}$  имеет вид...

- а)  $2e^{2\sqrt{x}} + 6\sqrt{x} + C$  ; б)  $e^{2\sqrt{x}} + 3\sqrt{x} + C$  ; в)  $e^{2\sqrt{x}} + 6\sqrt{x} + C$  ; г)  $2e^{2\sqrt{x}} + 3\sqrt{x} + C$  .

4. Вычислить интегралы:

а)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{1 + \sin^2 x} dx$  ;

б)  $\int_1^4 \left( \frac{1}{x^2} + \frac{4}{x\sqrt{x}} \right) dx$  ;

в)  $\int_1^e 2^{x^2} dx$  ;

г)  $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \left( \operatorname{tg} 4x - \operatorname{ctg} \frac{x}{4} \right) dx$  ;

д)  $\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1-x^4}} dx$  ;

е)  $\int_1^{e^2} x^4 \ln x dx$  .

5. Площадь фигуры, образованной кривой  $y = x^3 + 0,5$ , прямыми:  $y = 1,5$ ,  $x = 0$  определяется интегралом

- а)  $\int_0^1 (x^3 - 1) dx$  ; б)  $\int_0^1 (1 - x^3) dx$  ; в)  $\int_0^{1,5} (1,5 - x^3) dx$  ; г)  $\int_0^1 (x^3 + 0,5) dx$  .

### Критерии оценивания контрольной работы

Количество правильно выполненных заданий	Оценка
85-100%	«5» - отлично
60-84%	«4» - хорошо
40-59%	«3» - удовлетворительно
0-39%	«2» - неудовлетворительно

#### 1.2.4. Теоретические вопросы для повторения курса и подготовки к экзамену

1. Определители 2 и 3 порядка. Способы вычисления.
2. Свойства определителей.
3. Понятие матриц. Виды матриц. Действия над матрицами.
4. Обратная матрица.
5. Решение систем методом Крамера.
6. Решение систем методом Гаусса.
7. Решение систем матричным методом.
8. Понятие вектора (определение вектора, длина вектора, коллинеарные и компланарные вектора, равные вектора).
9. Действия над векторами в координатах (координаты вектора, сложение векторов, длина вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка).
10. Скалярное произведение векторов. Признак перпендикулярности векторов.
11. Векторное произведение векторов.
12. Смешанное произведение векторов. Признак компланарности векторов.
13. Способы задания прямой на плоскости.
14. Способы задания плоскости.
15. Вычисление угла между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
16. Определение функции. Способы задания функции. Свойства функций.
17. Элементарные функции ( $y=ax+b$ ,  $y=x^2$ ,  $y=x^3$ ,  $y=1/x^3$ ,  $y=1/x^4$ ,  $y=a^x$ ,  $y=\log_a x$ ).
18. Элементарные функции ( $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$ ).

19. Определение предела функции.
20. Теоремы о пределах функций.
21. Замечательные пределы.
22. Сравнение бесконечно малых функций.
23. Непрерывные функции. Классификация разрывов.
24. Производная функции. Геометрический смысл.
25. Правила дифференцирования.
26. Производные сложной, обратной функции.
27. Вывод производных  $y=\log_a x$ ,  $y=\ln x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$ .
28. Дифференциал функции.
29. Правило Лопиталя и применение его к нахождению предела функции.
30. Возрастание и убывание функции.
31. Наибольшее и наименьшее значение функции.
32. Направление выпуклости, точки перегиба функции.
33. Асимптоты функции.
34. Построение графика функции.
35. Схема исследования функции.
36. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл.
37. Свойства неопределенного интеграла.
38. Таблица основных интегралов.
39. Методы интегрирования (замена переменных).
40. Методы интегрирования (интегрирование по частям).
41. Определение определенного интеграла. Понятие криволинейной трапеции.
42. Формула Ньютона-Лейбница.
43. Основные свойства определенного интеграла.
44. Приложение определенного интеграла (площадь плоской фигуры).
45. Приложение определенного интеграла (объем тела вращения)
46. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (ДУ-1).
47. ДУ-1 с разделяющимися переменными.
48. Линейные ДУ-1. Метод Бернулли
49. Линейные ДУ-1. Метод вариации постоянной.
50. Однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка.
51. Неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка со специальной правой частью.

## Методические рекомендации и указания

Изучение курса Элементы высшей математики начинается с раздела Элементы высшей алгебры. Этот курс знакомит обучающихся с математическим аппаратом, который широко используется в последующих разделах курсов. В разделе Элементы высшей алгебры обучающиеся должны овладеть методом координат на плоскости и в пространстве, прочно усвоить элементы векторной алгебры, овладеть весьма важным понятием уравнения линии, изучить методами аналитической геометрии простейшие линии на плоскости и простейшие поверхности в пространстве. Раздел Элементы высшей алгебры прост и сложен одновременно. Идеи аналитической геометрии, методы, геометрические образы, изучаемые ею, несравненно проще идей и методов дифференциального и интегрального исчисления. Сложность курса состоит в том, что в нем дается много новых понятий, вводится большое число формул, уравнений, которые обучающийся должен понимать, помнить и уметь применять к решению задач. Как справиться с этой трудностью? Как добиться прочных знаний? Как запомнить и понять большое количество нового материала, с которым знакомится обучающийся на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельного изучения курса?

Несколько советов, которые даем обучающемуся, являются довольно тривиальными. Однако опыт работы свидетельствует, что обучающиеся, не пренебрегающие нашими советами, в большинстве случаев справляются со всеми трудностями. В системе образования учебный процесс, как известно, состоит из двух звеньев: занятий в контакте с преподавателем и самостоятельной работы вне института. На лекциях и практических занятиях преподаватель знакомит обучающегося с основными понятиями курса, разъясняет содержание и доказательство наиболее сложных теорем, учит применять теоретический материал к решению задач. Задача обучающегося состоит в том, чтобы получить на лекциях и практических занятиях как можно больше знаний. Обучающемуся необходимо научиться слушать лекции по математике, добиваясь максимального понимания излагаемого лекционного материала. Хорошо понятая и записанная лекция сократит время, которое затратит обучающийся на разбор и усвоение материала.

Обучающийся должен изучить материал, запомнить его, научиться легко решать несложные задачи, а справиться с задачами средней и повышенной трудности можно только при условии, если обучающийся будет систематически работать над курсом, не запуская его.

Обилие формул в курсе заставляет всматриваться в их внутреннее содержание, запоминать их по внутреннему смыслу. Необходимо помнить, что изучение теории нельзя отрывать от практики, от решения задач. Активное усвоение математического материала происходит почти исключительно при решении задач. Проработав тот или иной теоретический раздел, обучающийся должен закрепить его, решив указанные по данному

разделу задачи. Изучать теорию, не подкрепляя ее примерами и задачами, равно, как и решать задачи, не ознакомившись предварительно с теоретическим материалом, весьма неэффективно. Такая практика часто приводит обучающегося к неудачам на зачетах и экзаменах. Существенную трудность раздела Элементы высшей алгебры составляет тема векторной алгебры, довольно абстрактная по содержанию, поэтому этот материал не-которые обучающиеся усваивают с большим трудом. Абстрактно само понятие вектора, вводимые операции над векторами, вывод свойств этих операций. Между тем аппарат векторной алгебры широко используется в математике, поэтому, не усвоив основных понятий векторной алгебры, нельзя переходить к изучению дальнейшего материала.

Наконец, еще одна трудность этого раздела состоит в том, что он насыщен большим количеством задач. Чтобы сдать зачет по математике, обучающийся должен в общей сложности решить большое количество. Поэтому самостоятельная работа обучающегося над курсом должна на три четверти состоять из решения задач и лишь на четверть заключаться в проработке теоретического материала.

#### **Методика изучения курса элементы высшей математике**

Работа обучающегося над учебным материалом состоит из следующих элементов: чтение учебников, решение задач, выполнение контрольных заданий, слушание лекций и участие в практических занятиях во время семестра, сдача зачетов и экзаменов. Основной формой обучения является самостоятельная работа над учебным материалом. Курс Элементы высшей математики трудоемкий; его можно успешно освоить только при систематической и напряженной самостоятельной работе.

#### **Чтение учебника**

Читая учебник, следует переходить к новому материалу лишь после усвоения предыдущего. Все выкладки и вычисления, как и соответствующие чертежи учебника, необходимо выполнять на бумаге. Основное внимание следует обращать на определения основных понятий курса.

Следует помнить, что каждая теорема состоит из условий и утверждения. Все условия должны обязательно использоваться в доказательстве теоремы, поэтому нужно отчетливо представлять, в каком месте доказательства использовано каждое условие теоремы.

Чтение учебника полезно сопровождать составлением конспекта, записи в котором должны быть расположены в строгом порядке. Основные формулы целесообразно обводить рамкой. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные для письменной или устной консультации с преподавателем.

Опыт показывает, что обучающимся полезно основные формулы выписать на отдельный лист, что не только поможет запомнить их, но и будет служить постоянным справочником.

#### **Решение задач**

Этот раздел работы надо начинать с разбора задач, решенных в учебнике, и только тогда переходить к самостоятельному решению заданных. Полезно до начала вычислений наметить план решения задачи. Решение задач определенного типа должно продолжаться до приобретения прочных навыков в их решении. Все решение задачи следует подробно записывать в специальной тетради; вычисления должны быть расположены в строгом порядке, причем рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно. Если чертеж должен быть воспроизведен особо тщательно, например, при графической проверке решения, то следует пользоваться соответствующими инструментами. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней, числа  $l$  и т.п. Полученные ответы необходимо проверить способами, вытекающими из существа задачи. Например, если решалась задача с физическим или геометрическим содержанием, то полезно, прежде всего, проверить размерность результата ответа.

#### **Консультации**

Если при чтении учебника возникают неясности, которые не удастся разрешить самостоятельно, следует обратиться к преподавателю для получения письменной или устной консультации. Необходимо точно указать, в чем состоит затруднение, причем в запросе должен быть указан учебник, год его издания, страница, на которой рассматривается непонятный вопрос. Если затруднения возникнут при решении задач, то следует указать, в чем они состоят, и привести предполагаемый план решения.

### **Консультации перед экзаменом**

Они носят преимущественно обзорный характер и не охватывают содержания всего курса, их цель - расширить кругозор обучающегося и закрепить знания, приобретенные самостоятельно.

### **Зачет и экзамен**

Зачеты и экзамены сдаются устно. Экзамену обычно предшествует зачет. При нормальных темпах работы обучающиеся должны сдавать зачеты после каждого семестра. На зачете и экзамене необходимо показать твердое знание определений, формул, формулировок и доказательств теорем, а также умение решать задачи.

### **Подготовка к экзамену**

Для подготовки к экзамену необходимо проработать все вопросы лекционного курса. При этом определения и формулировки теорем необходимо тщательно продумывать и запоминать. При доказательстве теорем надо четко понимать, откуда следует тот или иной вывод. Изучаемый теоретический материал желательно сразу же подкреплять решением примеров, разобранных на лекции или в учебнике, а также в рекомендованной литературе. При изучении лекционного материала по конспекту желательно его дополнять аналогичным материалом из учебников. Трудные места надо попробовать разобрать самостоятельно и только потом консультироваться у преподавателя. В процессе изучения следует использовать механическую память, а для этого желательно делать на черновике чертежи, записывать доказательства теорем. Время, отведенное на подготовку к экзамену, необходимо распределить так, чтобы была возможность еще раз внимательно повторить весь материал.

### **Вопросы для самопроверки**

После изучения теоретического материала и решения задач следует ответить на вопросы для самопроверки, приведенные в программе. Если возникнут сомнения в правильности ответов, их можно разрешить путем консультации у своего преподавателя.

## **Рекомендации по проведению учебных занятий с обучающимися с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Для проведения контактной работы обучающихся с преподавателем АНПО «ККУ» с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий определен набор электронных ресурсов и приложений, которые рекомендуются к использованию в образовательном процессе. Образовательный процесс осуществляется в соответствии с расписанием учебных занятий 2023/2024 учебного года, размещенным на официальном сайте колледжа.

Организация образовательного процесса осуществляется через личный кабинет на официальном сайте колледжа. Преподаватель в электронном журнале для соответствующей учебной группы указывает тему занятия. Прикрепляет учебные материалы, задания или ссылки на электронные ресурсы, необходимые для освоения темы, выполнения домашних заданий.

Алгоритм дистанционного взаимодействия:

1.1. Для обеспечения дистанционной связи с обучающимися преподаватель взаимодействует с обучающимися групп в электронной платформе Сферум, либо посредством корпоративной электронной почты (домен @kiu39.ru/ @kku39.ru).

1.2. В сформированных группах обучающихся на платформах (см. выше) преподаватель доводит до обучающихся информацию:

- об алгоритме размещения информации об учебных материалах и заданиях на электронных ресурсах колледжа.

- индивидуальный график консультирования обучающихся, в т.ч. дистанционном формате.

1.3. Обучающиеся выполняют задание, в соответствии с расписанием учебных занятий в формате ДО и предоставляют их в электронной форме на электронный ресурс.

1.4. Осуществление мониторинга выполнения учебного плана и посещаемости занятий происходит ежедневно преподавателем через электронные ресурсы.