

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

Утверждено
Учебно-методическим советом Колледжа
протокол заседания
№ 35 от 11 ноября 2021 г.

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

По специальности	09.02.07 «Информационные системы и программирование»
Квалификация	«Специалист по информационным системам»
Форма обучения	Очная

Рабочий учебный план по
специальности утвержден
директором 01 октября 2021 г.

Калининград

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«Калининградский колледж управления»

Лист актуализации ЕН 01 Элементы высшей математики
(наименование РПД с шифром)

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

В целях актуализации основной образовательной программы внесены следующие изменения/ дополнения:

1. п. 3.2 – Информационное обеспечение обучения - обновлен список основной учебной литературы
2. п.3.4 - Лицензионное программное обеспечение - проведена актуализация лицензионного программного обеспечения.

Разработчик: АНПОО «ККУ»
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

22.05.2025
(дата)

Изменения (дополнения) в рабочую программу рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методического совета, протокол №78 от 22 мая 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП



Шульгина Н.В.

Начальник



отдела оценки качества образования

Перелева А.М.

26.05. 2025 г.



Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Элементы высшей математики» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование», утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1547

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета колледжа, протокол № 35 от 11 ноября 2021 г.

Регистрационный номер _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу (ЕН.00).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 5,	Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии Основы дифференциального и интегрального исчисления Основы теории комплексных чисел

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	108
в том числе:	
теоретическое обучение	42
практические занятия	28
<i>Самостоятельная работа</i>	36
Промежуточная аттестация	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Основы теории комплексных чисел	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 5,
	1. Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.		
Тема 2. Теория пределов	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 5,
	1. Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов		
	2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей		
	3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 5,
	1. Определение производной		
	2. Производные и дифференциалы высших порядков		
	3. Полное исследование функции. Построение графиков		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 5,
	1. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства		
	2. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования		
	3. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		

переменной	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 5,
	1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных		
	2. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных		
	3. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков		

нескольких действительных переменных	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 5,
	1. Двойные интегралы и их свойства		
	2. Повторные интегралы		
	3. Приложение двойных интегралов		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Тема 7. Теория рядов	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 5,
	1. Определение числового ряда. Свойства рядов		
	2. Функциональные последовательности и ряды		
	3. Исследование сходимости рядов		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 5,
	1. Общее и частное решение дифференциальных уравнений		
	2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка		
	3. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Тема 9. Матрицы и определители	Содержание учебного материала	8	ОК 1, ОК 5,
	1. Понятие Матрицы		
	2. Действия над матрицами		
	3. Определитель матрицы		
	4. Обратная матрица. Ранг матрицы		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Тема 10. Системы	Содержание учебного материала	6	ОК 1,

линейных уравнений	1. Основные понятия системы линейных уравнений		ОК 5,
	2. Правило решения произвольной системы линейных уравнений		
	3. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 11. Векторы и действия с ними	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 5,
	1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства		
	2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
Самостоятельная работа обучающихся	3		
Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 5,
	1. Уравнение прямой на плоскости		
	2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой		
	3. Линии второго порядка на плоскости		
	4. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
Самостоятельная работа обучающихся	3		
Примерный перечень практических работ: - Решение задач по линейной алгебре. - Решение задач по аналитической геометрии. - Решение дифференциальных уравнений. - Интегральное исчисление, решения интегралов, вычисление интегралов. - Решение задач с комплексными числами.			
Промежуточная аттестация		2	
Всего:		108	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины используется кабинет «Математических дисциплин», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основная и дополнительная учебная литература и электронные образовательные ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

Основная учебная литература

1. Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика: учебное пособие для СПО / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2022. — 136 с.
2. Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений: учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2020. — 92 с.
2. 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.
3. 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.
4. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-906923-05-9. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904>

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.

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

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

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> • Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии • Основы дифференциального и интегрального исчисления • Основы теории комплексных чисел	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	• Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование... • Контрольная работа • Самостоятельная работа. • Защита реферата.... • Семинар • Защита курсовой работы (проекта) • Выполнение проекта; • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы) • Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией... • Решение ситуационной задачи....
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> • Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений • Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости • Применять методы дифференциального и интегрального исчисления • Решать дифференциальные уравнения • Пользоваться понятиями теории комплексных чисел		

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Элементы высшей математики (ЕН.01)

По специальности

**09.02.07 «Информационные
системы и программирование»
«Специалист по информационным
системам»
Очная**

Квалификация

Форма обучения

Калининград

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:

- 31 понятие, принципы работы с аппаратом линейной алгебры;
- 32 понятия векторного аппарата;
- 33 основ дифференциального исчисления;
- 34 знание основ интегрального исчисления;
- 35 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, применительно к различным контекстам ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03. Планировать и	31 понятие, принципы работы с аппаратом высшей алгебры У1 решать задачи высшей алгебры	Входной контроль (устный опрос) Текущий контроль по теме (тест)

		реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности		
2	Раздел 2. Векторы и аналитическая геометрия	ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	32 понятия векторного аппарата У2 работать с векторными системами;	Текущий контроль (Тест)
3	Раздел 3. Основы дифференциального исчисления	ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на	33 основ дифференциального исчисления У3 применять дифференциальное исчисление в решении задач	Рубежный контроль (контрольная работа)

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

		государственном и иностранном языках ПК 2.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей ПК 2.4. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.		
5	Раздел 5. Дифференциальные уравнения	ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	35 понятие и методы решения дифференциальных уравнений У5 использовать методы решения дифференциальных уравнений в практических задачах	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: $a) \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 12; \quad б) \cos(1-4x)$.

A4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $f(x) = \cos^2 x - \cos x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$.

A5. Найти 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:

a) $e^{-2x} + C$; 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 функции: $f(x) = \frac{x+5}{x^2-36}$.

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

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

A4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $f(x) = \cos^2 x + 2 \cos x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$.

A5. 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) 2π ; 3) -2π ; 4) 0.

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

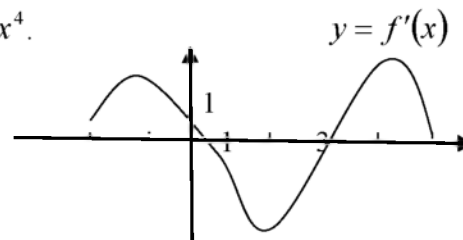
1) $y = -3x - 3$; 2) $y = 8x + 13$; 3) $y = -8x - 3$; 4) $y = -8x + 13$.

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).

$$1) \quad \begin{aligned} v &= 14 \frac{M}{c} \\ a &= 35 \frac{M}{c^2} \end{aligned} \quad 2) \quad \begin{aligned} v &= 35 \frac{M}{c} \\ a &= 35 \frac{M}{c^2} \end{aligned} \quad 3) \quad \begin{aligned} v &= 39 \frac{M}{c} \\ a &= 36 \frac{M}{c^2} \end{aligned} \quad 4) \quad \begin{aligned} v &= 35 \frac{M}{c} \\ a &= 36 \frac{M}{c^2} \end{aligned}$$

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 $y = \left(\frac{x}{5} - 12\right)^5 - \operatorname{ctg} 2x$.

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 $f(x) = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$.

1) 0; 2) -1; 3) π ; 4) -2π .

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

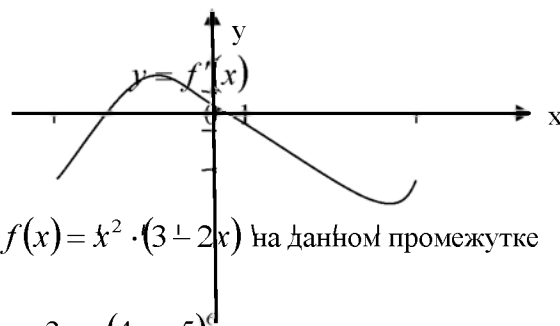
1) $y = -9x - 6$; 2) $y = -3x - 6$; 3) $y = 9x + 16$; 4) $y = 9x - 6$.

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) $\begin{aligned} v &= 8 \text{ м/с} \\ a &= 18 \text{ м/с}^2 \end{aligned}$; 2) $\begin{aligned} v &= 12 \text{ м/с} \\ a &= 18 \text{ м/с}^2 \end{aligned}$; 3) $\begin{aligned} v &= 6 \text{ м/с} \\ a &= 8 \text{ м/с}^2 \end{aligned}$; 4) $\begin{aligned} v &= 8 \text{ м/с} \\ a &= 17 \text{ м/с}^2 \end{aligned}$.

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

9. По графику производной функции $y = f'(x)$ укажите длину промежутка возрастания функции $y = f(x)$.



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 $g(x) = -\cos 3x + (4x + 5)^4$.

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

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

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). $\int_0^4 \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$; е). $\int_0^1 3xe^{x^2} dx$.

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

а). $\int_0^1 (1 - x^2) dx$; б). $\int_0^1 (1 - x^2) dx$; в). $\int_0^1 (1 - x^2) dx$; г). $\int_0^1 (1 - x^2) dx$.

Вариант 4

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

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

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

- а) $x + 6\ln|x-4| + C$; б) $x - 2\ln|x-4| + C$; в) $x + 4\ln|x-4| + C$;
г) $x + 2\ln|x-4| + C$.

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

- а) $\frac{1}{3}\sin(2x^3 + 8) + C$; б) $\frac{1}{6}\sin(2x^3 + 8) + C$; в) $\sin(2x^3 + 8) + C$;
г) $\frac{1}{3}\sin(2x^3 + 8) + C$.

4. Вычислить интегралы:

- а) $\int_{-\frac{\pi}{2}}^0 \frac{\cos x}{\sqrt[3]{\sin^2 x}} dx$; б) $\int_1^4 \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx$; в) $\int_3^1 2(e^{\ln x})^{-1} dx$;
г) $\int_1^2 \frac{x}{\sqrt{(9x^2 - 1)^3}} dx$; д) $\int_1^3 \frac{2x-1}{\sqrt{x^2 - x - 1}} dx$; 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:

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

Вариант 5

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

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

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

- а) $\frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{4} + C$; б) $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{4} + C$; в) $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{2} + C$; 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) $\int_1^e 2x^2 dx$;

$$\text{г) } \int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \left(\operatorname{tg} 4x - \operatorname{ctg} \frac{x}{4} \right) dx; \quad \text{д) } \int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1-x^4}} dx; \quad \text{е) } \int_1^{e^2} x^4 \ln x dx.$$

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

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

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 Лопиталья 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 курсах. 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 π 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.