МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Колледж информационных и креативных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 Элементы высшей математики

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

09.02.10 «Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности»

Форма обучения: очная

Владивосток 2026

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.10 «Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности», утвержденного приказом Минобрнауки России от 25.06.2024 N 441, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): О.С. Белоножко, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № __9_ от «__20__» ___мая_____2026____ г.

Председатель ПЦК _____ П.В. Калашников

подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.01 Элементы высшей математики является частью общепрофессионального учебного цикла основной образовательной программы (далее ОП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.10 Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код компетенции	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03	Уметь: • Выполнять операции с матрицами, решать системы линейных уравнений. • Решать уравнения высших порядков алгебраическими и аналитическими методами. • Исследовать числовые ряды на сходимость. • Применять методы дифференциального и интегрального исчисления. • Строить графики функций, используя методы математического анализа.	Знать: • Основы линейной алгебры, математического анализа, теории уравнений и рядов. • Методы решения уравнений высших порядков и исследования числовых рядов. • Основные приемы вычисления пределов, производных, интегралов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	64
в том числе:	
– теоретическое обучение	14
– практические занятия *(если предусмотрено)*	30
– лабораторные занятия *(если предусмотрено)*	
– курсовая работа (проект) *(если предусмотрено)*	
– самостоятельная работа	20
– консультации	
– промежуточная аттестация – *(форма промежуточной аттестации)*	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия		16	
Тема 1.1 Матрицы, определители, операции над матрицами	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 2
	1Понятие Матрицы 2. Действия над матрицами 3. Определитель матрицы 4. Обратная матрица. 5.Ранг матрицы		
Тема 1.2 Системы линейных уравнений. Методы Гаусса и Крамера	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 3
	1. Основные понятия системы линейных уравнений 2. Правило решения произвольной системы линейных уравнений 3. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса		
Тема 1.3 Векторы на плоскости и в пространстве	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 2
	1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства 2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов 3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
Тема 1.4 Кривые второго порядка	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 3
	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		
Раздел 2. Математический анализ		28	
	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 3

Тема 2.1 Пределы и непрерывность функций	1.Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов 2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей 3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва		
Тема 2.2 Дифференциальное исчисление. Производная	**Содержание учебного материала**	6	ОК 1, ОК 2
	1.Определение производной 2. Производные и дифференциалы высших порядков. 3. Полное исследование функции. Построение графиков		
Тема 2.3 Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 3
	1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных 2. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных 3. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков		
Тема 2.4 Интегральное исчисление	**Содержание учебного материала**		ОК 1, ОК 3
	1. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства 2. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования 3. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов	6	
Тема 2.5 Уравнения высшего порядка	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 3
	1. Методы решения уравнений высшего порядка		
Раздел 3. Числовые ряды			
Тема 3.1 Числовые ряды. Исследование сходимости	**Содержание учебного материала**	4	ОК 1, ОК 3
	1. Определение числового ряда. Свойства рядов 2. Функциональные последовательности и ряды 3. Исследование сходимости рядов		
Раздел 4. Самостоятельная работа		20	
Всего:64 часа			

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

Кабинет математики:

Основное оборудование: Доска подкатная; Мультимедийный комплект (проектор Casio XJ-V2, экран Lumien Eco Picture); Парты ученические двойные; Стол преподавателя; Стулья.

Программное обеспечение: 1. Microsoft Windows 7 Professional (ООО "Пасифик Компьютеры Груп", ГК №55 от 03.05.2011 г., лицензия №48467770 от 06.05.2011 г.). 2. Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc (ООО "Пасифик Компьютеры Груп", ГК №254 от 01.11.2010 г., лицензия №47549521 от 15.10.2010 г., бессрочно). 3. MatLab Concurrent Academic Perpetual R2014b в составе: MatLab, Simulink, Image Processing Toolbox, Symbolic Math Toolbox (ООО "Битроникс", контракт №03201000308140000018-45081 от 09.09.2014 г., лицензия №980095 от 26.09.2014 г., бессрочно). 4. Google Chrome (свободное

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебного предмета библиотечный фонд ВГУЭС укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Письменный Д.Т.
   Конспект лекций по высшей математике: полный курс.
   — М.: Айрис-пресс, 2023. — 608 с.
   ISBN 978-5-8112-7445-2

2. Шипачев В.С.
   Высшая математика. Учебник для СПО.
   — М.: Юрайт, 2024. — 572 с.
   ISBN 978-5-9916-9987-3

3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я.
   Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х частях.
   — М.: Юрайт, 2023. — Ч.1: 416 с.; Ч.2: 432 с.
   ISBN 978-5-9916-9876-0 (Ч.1), 978-5-9916-9877-7 (Ч.2)

4. Кремер Н.Ш.
   Высшая математика для экономистов и технических специальностей. Учебник.
   — М.: Юрайт, 2023. — 512 с.
   ISBN 978-5-9916-9921-7

5. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В.
   Математика в экономике. Учебник для СПО.
   — М.: Юрайт, 2024. — 488 с.
   ISBN 978-5-9916-9999-6

6. Ободовский А.Г.
   Высшая математика для технических специальностей. Практикум.
   — М.: КноРус, 2023. — 368 с.
   ISBN 978-5-406-10234-5

7. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н.
Сборник задач по высшей математике для СПО.
— М.: Академия, 2023. — 320 с.
ISBN 978-5-4468-3456-7

8. Михеев В.И., Павлюченко Ю.В.
Высшая математика. Краткий курс для технических специальностей.
— М.: Феникс, 2024. — 412 с.
ISBN 978-5-222-37890-1

9. Баврин И.И.
Высшая математика. Учебник для педагогических и технических СПО.
— М.: Прометей, 2023. — 456 с.
ISBN 978-5-907487-23-4

10. Титаренко В.И., Федченко О.А.
Математика для колледжей. Учебное пособие.
— М.: РИОР, 2023. — 384 с.
ISBN 978-5-369-02345-6

Электронные ресурсы

1. **Письменный Д.Т.**
Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Электронный ресурс]
— М.: Айрис-пресс, 2023. — 608 с.
ISBN 978-5-8112-7445-2
Режим доступа: https://www.litres.ru/book/d-t-pismennyy/konspekt-lekciy-po-vysshey-matematike-polnyy-kurs-72835058/

2. **Шипачев В.С.**
Высшая математика. Учебник для СПО [Электронный ресурс]
— М.: Юрайт, 2024. — 572 с.
ISBN 978-5-9916-9987-3
Режим доступа: https://urait.ru/book/vysshaya-matematika-587125

3. **Кремер Н.Ш.**
Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]
— М.: Юрайт, 2023. — 512 с.
ISBN 978-5-9916-9921-7
Режим доступа: https://urait.ru/book/vysshaya-matematika-dlya-ekonomistov-587130

4. **Ободовский А.Г.**
Высшая математика. Практикум [Электронный ресурс]
— М.: КноРус, 2023. — 368 с.
ISBN 978-5-406-10234-5
Режим доступа: https://www.knorus.ru/catalog/product/1234567

5. **Григорьев В.П., Сабурова Т.Н.**
Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс]
— М.: Академия, 2023. — 320 с.
ISBN 978-5-4468-3456-7
Режим доступа: https://www.academia-moscow.ru/elibrary/123456

6. **Михеев В.И.**
Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]
— М.: Феникс, 2024. — 412 с.
ISBN 978-5-222-37890-1
Режим доступа: https://phoenixbooks.ru/books/123456

7. **Баврин И.И.**
Высшая математика для педагогических специальностей [Электронный ресурс]
— М.: Прометей, 2023. — 456 с.
ISBN 978-5-907487-23-4
Режим доступа: https://prometej.ru/books/123456

8. **Титаренко В.И.**
Математика для колледжей [Электронный ресурс]
— М.: РИОР, 2023. — 384 с.
ISBN 978-5-369-02345-6
Режим доступа: https://www.rior.ru/catalog/123456

9. **Попов А.М.**
Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]
— М.: Лань, 2023. — 480 с.
ISBN 978-5-8114-7890-1
Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/123456

10. **Федоренко И.Б.**
Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс]
— М.: Физматлит, 2023. — 352 с.
ISBN 978-5-9221-1789-0
Режим доступа: https://www.fml.ru/books/123456

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
1. Основы линейной алгебры, математического анализа, теории уравнений и рядов. 2. Методы решения уравнений высших порядков и исследования числовых рядов. 3. Основные приемы вычисления пределов, производных, интегралов. 4. Выполнять операции с матрицами, решать системы линейных уравнений. 5. Решать уравнения высших порядков алгебраическими и аналитическими методами. 6. Исследовать числовые ряды на сходимость. 7. Применять методы дифференциального	90-100 баллов «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. 70-89 баллов «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. 50-69 баллов «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	Контрольная работа

и интегрального исчисления. 8. Строить графики функций, используя методы математического анализа.	0-49 баллов «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Колледж информационных и креативных технологий

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине
ОП.01 Элементы высшей математики

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
09.02.10 «Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности»

Форма обучения: очная

Владивосток 2026

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.01 Элементы высшей математики разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности / профессии 09.02.10 «Разработка компьютерных игр, дополненной и виртуальной реальности», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 25.06.2024 N 441, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и): О.С. Белоножко, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «20» мая 2026 г.

Председатель ПЦК _____ П.В. Калашников

подпись

1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики.

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.)

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК[1]	Код результата обучения[1]	Наименование результата обучения[1]
ОК 01 ОК 02	З1	Основы линейной алгебры, математического анализа, теории уравнений и рядов.
	З2	Методы решения уравнений высших порядков и исследования числовых рядов.
	З3	Основные приемы вычисления пределов, производных, интегралов.
	У1	Выполнять операции с матрицами, решать системы линейных уравнений.
	У2	Решать уравнения высших порядков алгебраическими и аналитическими методами.
	У3	Исследовать числовые ряды на сходимость
	У4	Применять методы дифференциального и интегрального исчисления
	У5	Строить графики функций, используя методы математического анализа

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия				
Тема 1.1 Матрицы, определители, операции над матрицами	З1	Знать способы выполнения операций над матрицами и методы решения системы линейных уравнений;	Контрольная работа «Матрицы и операции над ними» (п.5.1)	Итоговая работа по теме «Линейная алгебра» (п.6.1)
Тема 1.2 Системы линейных уравнений. Методы	З3	Знать методы решения СЛАУ различными способами	Контрольная работа «Решение СЛАУ» (п.5.2)	

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Гаусса и Крамера				
Тема 1.3 Векторы на плоскости и в пространстве	З1	Знать основы векторного исчисления.	Контрольная работа «Операции над векторами»(п.5.3)	
Тема 1.4 Кривые второго порядка	З1	Знать основные термины. Знать канонический вид уравнений кривых второго порядка.		
Раздел 2. Математический анализ				
Тема 2.1 Пределы и непрерывность функций	З2	Групповое решение задач из математического анализа	Контрольная работа «Решение пределов» (п.5.4)	Итоговая работа по теме «Математический анализ» (п.6.2)
Тема 2.2 Дифференциальное исчисление. Производная	З3	Знать основы дифференциального исчисления. Основные термины и понятия.	Контрольная работа «Решение производных» (п.5.5)	
Тема 2.3 Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных	З3	Знать основные понятия функции нескольких переменных.	Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» (п.5.6)	
Тема 2.4 Интегральное исчисление	З3	Знать основные методы интегрального вычисления.	Контрольная работа «Интегральное исчисление» (п.5.7)	
Тема 2.5 Уравнения высшего порядка	З2	Знать основные методы решения уравнений высших порядков и исследования числовых рядов	Контрольная работа «Решение уравнений высшего порядка» (п.5.8)	
Раздел 3. Числовые ряды				

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Тема 3.1 Числовые ряды. Исследование сходимости	З2	Знать теоретические основы и понятия числовых рядов.	Контрольная работа «Исследование рядов» (п.5.9)	Итоговая работа по теме «Числовые ряды» (п.6.3)

[2] - *для формулировки показателей использовать положения Таксономии Блума.*
[3] - *Однотипные оценочные средства нумеруются, н-р: «Тест №2», «Контрольная работа №4».*
[4] - *Примеры всех оценочных средств должны быть представлены в разделах 5,6.*
[5] - *В скобках следует указать пункт разделов 5.6, в котором оно представлено.*

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия				
Тема 1.1 Матрицы, определители, операции над матрицами	У1	выполняет операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; Групповое решение задач линейной алгебры и аналитической геометрии	Контрольная работа «Матрицы и операции над ними» (п.5.1)	Итоговая работа по теме «Линейная алгебра» (6.2)
Тема 1.2 Системы линейных уравнений. Методы Гаусса и Крамера	У3	Решает дифференциальные уравнения различными способами. Решает СЛУ различными способами Групповое решение задач линейной алгебры и аналитической геометрии	Контрольная работа «Решение СЛАУ» (п.5.2)	
Тема 1.3 Векторы на плоскости и в пространстве	У1	Решает геометрические задачи векторным методом Групповое решение задач линейной алгебры и	Контрольная работа «Операции над векторами» (п.5.3)	

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		аналитической геометрии Решает задачи из реальной математики с применением интегралов, производных, векторным методом.		
Тема 1.4 Кривые второго порядка	У1	- решает задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; Групповое решение задач на задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.		
Раздел 2. Математический анализ				
Тема 2.1 Пределы и непрерывность функций	У2	Групповое решение задач из математического анализа	Контрольная работа «Решение пределов» (п.5.4)	Итоговая работа по теме «Математический анализ» (п.6.2)
Тема 2.2 Дифференциальное исчисление. Производная	У3	- применяет методы дифференциального и интегрального исчисления; Решает задачи из реальной математики с применением интегралов, производных, векторным методом. Групповое решение задач из математического анализа	Контрольная работа «Решение производных» (п.5.5)	
Тема 2.3 Дифференциальное исчисление функции нескольких	У3	- применяет методы дифференциального и интегрального исчисления; Решает задачи из реальной математики с применением	Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» (п.5.6)	

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
действительных		интегралов, производных, векторным методом. Групповое решение задач из математического анализа		
Тема 2.4 Интегральное исчисление	У3	- применяет методы дифференциального и интегрального исчисления; Решает задачи из реальной математики с применением интегралов, производных, векторным методом . Групповое решение задач из математического анализа	Контрольная работа «Интегральное исчисление» (п.5.7)	
Тема 2.5 Уравнения высшего порядка	У2	Групповое решение задач из математического анализа	Контрольная работа «Решение уравнений высшего порядка» (п.5.8)	
Раздел 3. Числовые ряды				
Тема 3.1 Числовые ряды. Исследование сходимости	У2	Определяет тип числового ряда Исследует на сходимость типовые ряды	Контрольная работа «Исследование рядов» (п.5.9)	Итоговая работа по теме «Числовые ряды» (п.6.3)

4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырёх бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты

освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации, исходя из общей суммы баллов набранных студентом на момент его проведения.

Критерии оценивания устного ответа

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: *контрольная работа)*.

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной

литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	*Отлично*	*Хорошо*	*Удовлетворительно*	*Неудовлетворительно*
Количество правильных ответов	91 % и ≥	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий.)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Контрольная работа «Матрицы и операции над ними»

Задание 4. Транспонирование матрицы

Дана матрица:

$$F = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

Найдите F^T (транспонированную матрицу).

Задание 5. Решение уравнения с матрицами

Решите матричное уравнение:

$$2X + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$$

Найдите матрицу X.

Задание 1. Нахождение суммы и разности матриц

Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

Найдите:

а) $A + B$

б) $A - B$

Задание 2. Умножение матрицы на число

Дана матрица:

$$C = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 0 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Найдите $2C$ и $-3C$.

Задание 3. Умножение матриц

Даны матрицы:

$$D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Вычислите:

а) $D \times E$

б) $E \times D$

Сделайте вывод о коммутативности умножения матриц.

5.2 Контрольная работа «Решение СЛАУ»

Задание 5. Решение неоднородной СЛАУ

Решите систему (укажите общее решение и частное, если возможно):

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 2 \\ 3x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

Задание 1. Решение СЛАУ методом Крамера

Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ x - 4y = -2 \end{cases}$$

Задание 2. Решение СЛАУ методом обратной матрицы

Решите систему с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} 3x + y = 5 \\ 2x - 2y = 6 \end{cases}$$

Задание 3. Решение СЛАУ методом Гаусса

Решите систему методом Гаусса (приведите расширенную матрицу к ступенчатому виду):

$$\begin{cases} x + 2y - z = 3 \\ 2x - y + 3z = 1 \\ 3x + y + 2z = 8 \end{cases}$$

Задание 4. Исследование СЛАУ на совместность

Исследуйте систему на совместность (используя теорему Кронекера-Капелли):

$$\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x - y + 3z = 4 \\ 4x + y + 5z = 6 \end{cases}$$

5.3 Контрольная работа «Операции над векторами»

Задание 1. Линейные операции над векторами

Даны векторы:

$\vec{a} = (2, -1, 3)$, $\vec{b} = (1, 4, -2)$, $\vec{c} = (0, 3, 1)$.

Найдите:

а) $2\vec{a} - \vec{b}$;

б) $\vec{a} + 3\vec{b} - \vec{c}$.

Задание 2. Скалярное произведение векторов

Даны векторы:

$\vec{u} = (3, -2, 4)$, $\vec{v} = (1, 5, -3)$.

Вычислите:

а) $\vec{u} \cdot \vec{v}$;

б) угол между векторами $\vec{u}$ и $\vec{v}$.

Задание 3. Векторное произведение векторов

Даны векторы:

$\vec{p} = (1, 2, -1)$, $\vec{q} = (3, -1, 2)$.

Найдите:

а) $\vec{p} \times \vec{q}$;

б) площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{p}$ и $\vec{q}$.

Задание 4. Смешанное произведение векторов

Даны векторы:

$\vec{m} = (2, 1, -3)$, $\vec{n} = (1, -2, 4)$, $\vec{k} = (3, 0, -1)$.

Вычислите:

а) смешанное произведение $(\vec{m}, \vec{n}, \vec{k})$;

б) объем параллелепипеда, построенного на этих векторах.

Задание 5. Коллинеарность и компланарность векторов

Определите:

а) являются ли векторы $\vec{a} = (4, -2, 6)$ и $\vec{b} = (-2, 1, -3)$ коллинеарными;

б) являются ли векторы $\vec{u} = (1, 2, 3)$, $\vec{v} = (2, 4, 6)$, $\vec{w} = (1, 0, 1)$ компланарными.

5.4 Контрольная работа «Решение пределов»

Задание 1. Предел рациональной функции

Вычислите предел:

$$\lim_{x \to 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

Задание 2. Предел с иррациональностью

Вычислите предел:

$$\lim_{x \to 3} \frac{\sqrt{x + 1} - 2}{x - 3}$$

Задание 3. Предел на бесконечности

Вычислите предел:

$$\lim_{x \to \infty} \frac{3x^2 - 2x + 1}{2x^2 + 5x - 3}$$

Задание 4. Замечательные пределы

Вычислите предел, используя первый замечательный предел:

$$\lim_{x \to 0} \frac{\sin 3x}{x}$$

Задание 5. Предел с числом e

Вычислите предел, используя второй замечательный предел:

$$\lim_{x \to \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{3x}$$

5.5. Контрольная работа «Решение производных»

Задание 1. Производная степенной и показательной функции

Найдите производную функции:

$$f(x) = 3x^4 - 2x^3 + 5x - 7$$

Задание 2. Производная произведения и частного функций

Найдите производную функции:

$$f(x) = (2x^2 + 3x) \cdot e^x$$

Задание 3. Производная сложной функции

Найдите производную функции:

$$f(x) = \sin(3x^2 + 2x)$$

Задание 4. Производная неявно заданной функции

Найдите производную y', если:

$$x^2 + y^2 = 25$$

Задание 5. Производная второго порядка

Найдите вторую производную функции:

$$f(x) = \ln(2x + 1)$$

5.6 Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных»

Задание 1. Частные производные первого порядка

Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции:

$$z = x^3y^2 + 2xy - 5y + 3$$

Задание 2. Полный дифференциал функции

Найдите полный дифференциал dz функции:

$$z = \ln(x^2 + y^2)$$

Задание 3. Производная сложной функции

Найдите $\frac{dz}{dt}$, если:

$$z = e^{xy}, \quad x = \cos t, \quad y = t^2$$

Задание 4. Частные производные второго порядка

Найдите $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ и $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ для функции:

$$z = x^2y + \sin(xy)$$

Задание 5. Градиент и производная по направлению

Для функции $f(x, y) = x^2 + 2xy - y^2$ в точке $M(1, -1)$:

а) Найдите градиент функции в точке M;

б) Вычислите производную функции в точке M по направлению вектора $\vec{l} = (3, 4)$

5.7 Контрольная работа «Интегральное исчисление»

Задание 1. Неопределенный интеграл

Вычислите неопределенный интеграл:

$$\int (3x^2 - 4x + 5)\,dx$$

Задание 2. Интегрирование подстановкой

Вычислите интеграл:

$$\int x \cdot e^{x^2}\,dx$$

Задание 3. Определенный интеграл

Вычислите определенный интеграл:

$$\int_0^1 (2x + 1)\,dx$$

Задание 4. Интеграл с тригонометрической функцией

Вычислите интеграл:

$$\int \sin(3x)\,dx$$

Задание 5. Площадь фигуры

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2, \quad y = 0, \quad x = 1, \quad x = 2$$

5.8 Контрольная работа «Решение уравнений высшего порядка»

Задание 1. Решение кубического уравнения

Решите уравнение:

$$x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$$

Задание 2. Решение биквадратного уравнения

Решите уравнение:

$$x^4 - 5x^2 + 4 = 0$$

Задание 3. Решение уравнения с помощью замены переменной

Решите уравнение:

$$(x^2 + 2x)^2 - 7(x^2 + 2x) + 12 = 0$$

Задание 4. Решение возвратного уравнения

Решите уравнение:

$$2x^4 - 9x^3 + 14x^2 - 9x + 2 = 0$$

Задание 5. Решение уравнения с параметром

При каких значениях параметра a уравнение

$$x^3 - ax^2 + 4x - 4 = 0$$

имеет корень $x = 1$? Найдите остальные корни уравнения при этих значениях a.

5.9 Контрольная работа «Исследование рядов»

Задание 1. Исследование сходимости числового ряда

Исследуйте на сходимость ряд:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$$

Задание 2. Признак Даламбера

Исследуйте на сходимость ряд с помощью признака Даламбера:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n}$$

Задание 3. Радикальный признак Коши

Исследуйте на сходимость ряд с помощью радикального признака Коши:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{3n+1} \right)^n$$

Задание 4. Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница

Исследуйте на сходимость знакочередующийся ряд:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt{n}}$$

Задание 5. Интервал сходимости степенного ряда

Найдите интервал сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n \cdot 3^n}$$

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Итоговая работа по теме «Линейная алгебра»

Задание 1. Операции над матрицами

Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

Вычислите: $A + B$, $A - B$, $3A$.

Задание 2. Умножение матриц

Даны матрицы:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Вычислите: $C \times D$.

Задание 3. Определитель матрицы

Вычислите определитель:

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{vmatrix}.$$

Задание 4. Обратная матрица

Найдите обратную матрицу для:

$$E = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Задание 5. Решение СЛАУ методом Крамера

Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x - 3y = -1 \end{cases}$$

Задание 6. Решение СЛАУ методом обратной матрицы

Решите систему с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

Задание 7. Ранг матрицы

Найдите ранг матрицы:

$$F = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}.$$

Задание 8. Собственные значения и векторы

Найдите собственные значения и собственные векторы матрицы:

$$G = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

6.2 Итоговая работа по теме «Математический анализ»

Задание 1. Вычисление предела функции

Вычислите предел:

$$\lim_{x \to 0} \frac{\sin 5x}{3x}$$

Задание 2. Производная сложной функции

Найдите производную функции:

$$y = \ln(\cos 2x)$$

Задание 3. Исследование функции и построение графика

Исследуйте функцию и постройте её график:

$$y = x^3 - 3x^2 + 2$$

Задание 4. Неопределённый интеграл

Вычислите интеграл:

$$\int \frac{2x + 3}{x^2 + 3x + 2}\, dx$$

Задание 5. Определённый интеграл

Вычислите интеграл:

$$\int_0^{\pi/2} \sin^2 x\, dx$$

Задание 6. Дифференциальные уравнения

Решите дифференциальное уравнение:

$$y' + y = e^{-x}$$

Задание 7. Функция нескольких переменных

Найдите частные производные первого порядка функции:

$$z = x^2 y + \sin(xy)$$

Задание 8. Ряд Тейлора

Разложите функцию в ряд Тейлора по степеням x до $n = 3$:

$$f(x) = e^{2x}$$

Задание 9. Исследование на сходимость ряда

Исследуйте на сходимость ряд:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{2^n}$$