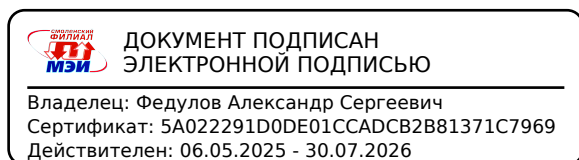


Направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»
Профиль «Прикладная информатика в экономике»
РПД Б1.О.04 «Высшая математика»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора филиала ФГБОУ ВО
«ННУ «МЭИ» в г. Смоленске
канд. техн. наук, доцент
В.В. Рожков
«06» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.03.03 «Прикладная информатика»**

Профиль **«Прикладная информатика в экономике»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

Смоленск


Программа составлена с учетом ОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного ректором ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Н.Д. Рогалевым 20.12.2023.

Программу составил: 
ст. преподаватель _____ Ю.Е. Волкова _____
подпись ФИО

«17» февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры высшей математики
«18» февраля 2026 г., протокол № 6


Заведующий кафедрой «Высшая математика»:


_____ Бобков Владимир Иванович _____
подпись ФИО

«18» февраля 2026 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой информационных технологий в экономике и управлении:


_____ д-р техн. наук, проф. М.И. Дли _____
подпись ФИО

«05» марта 2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**


_____ Е.В. Зуева _____
подпись ФИО

«05» марта 2026 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины является подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профилю подготовки: Прикладная информатика в экономике) посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности (приобретение студентами математической компетенции):

- ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра;
- выработка представлений о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре;
- воспитание у студентов достаточно высокой математической культуры;
- развитие у студентов математического мышления, самостоятельности суждений;
- обеспечение изучения профессиональных учебных дисциплин необходимыми математическими теоретическими знаниями и прикладными умениями;
- привитие уверенности в своих возможностях успешно использовать математические методы при решении научных задач в будущей профессиональной деятельности;
- выработка умения самостоятельно расширять математические знания и сформировать потребность в самообразовании;
- ознакомление студентов с основными теоретическими разделами курсов «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра». «Математический анализ» и применением их к решению практических задач;
- выработка умения применять аппарат линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа к построению математических моделей естественнонаучных процессов и исследованию этих моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Высшая математика относится к обязательной части программы.

Перечень дисциплин, изучаемых параллельно с дисциплиной Высшая математика:

Б1.О.05 Моделирование экономических процессов

Б1.О.06 Информационные технологии (часть 1)

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Б1.О.06 Информационные технологии (часть 2)

Б1.О.14 Теория систем и системный анализ

Б1.О.16 Базы данных

Б1.О.18 Экономика

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Понимает основы математики и информатики</p>	<p>Знает: основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа; структуру современной математики. Умеет: самостоятельно изучать научную литературу по математике и ее приложениям. Владеет: навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики в социально-экономических исследованиях.</p>
	<p>ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p>Знает: основные математические модели принятия решений; методологию, методы и приемы проведения количественного анализа и моделирования поведения экономических систем, событий, процессов, методов теоретического и экспериментального исследования в области решения задач профессиональной деятельности. Умеет: решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; системно использовать основные математические понятия, модели и методы для описания конкретных социально-управленческих явлений, процессов и систем. Владеет: математическими и количественными методами решения типовых социально-экономических задач, практическими приемами системного применения информационно-математических методов в конкретных социально-экономических исследованиях; практическими навыками представления результатов применения информационно-</p>

		математических методов заказчикам на проведение социально-экономического исследования; навыками участия в профессиональных научных и практических дискуссиях по проблематике использования математики в социально-экономических исследованиях.
--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 1											Семестр 2											Итого за курс						Каф.	Семестры							
			Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя													
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Всего				Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Всего	Неделя															
3	Б1.О.04	Высшая математика	Эк РГР	216	68	34		34		112	36	6															Эк РГР	216	68	34		34		112	36	6		23	1

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия 17 шт. по 2 часа:</p> <p>1.1. Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители, их свойства и вычисление. Матричные уравнения</p> <p>1.2. Системы линейных уравнений. Матричная запись. Формулы Крамера. Метод Гаусса.</p> <p>1.3. Векторы, линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства и приложения.</p> <p>1.4. Прямая и плоскость в пространстве.</p> <p>1.5. Кривые и поверхности второго порядка.</p> <p>1.6. Функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.</p> <p>1.7. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций в точке, на отрезке. Точки разрыва функции.</p> <p>1.8. Производная, её геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</p> <p>1.9. Первообразная и неопределённый интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования.</p> <p>1.10. Комплексные числа. Разложение многочлена на множители. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.</p> <p>1.11. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства, интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменных в определенном интеграле.</p> <p>1.12. Приложения определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур и объемов тел вращения.</p> <p>1.13. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения первого порядка.</p> <p>1.14. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>1.15. Числовые ряды, признаки сходимости.</p> <p>1.16. Степенные ряды, область сходимости.</p> <p>1.17. Разложение функций в ряд Тейлора.</p>
2	<p>Практические занятия 17 шт. по 2 часа:</p> <p>2.1. Определители и их свойства. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица.</p> <p>2.2. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера. Однородные системы линейных алгебраических уравнений.</p> <p>2.3. Векторы, действия над ними. Скалярное, векторное, смешанное произведения и их свойства.</p> <p>2.4. Взаимное расположение прямой и плоскости, смешанные задачи.</p> <p>2.5. Кривые и поверхности второго порядка.</p> <p>2.6. Предел функции в точке, на бесконечности. Замечательные пределы. Нахождение</p>

	<p>пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых.</p> <p>2.7. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции.</p> <p>2.8. Производная, её геометрический смысл. Таблица производных. Дифференцирование сложных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.</p> <p>2.9. Исследование функций и построение графиков.</p> <p>2.10. Таблица неопределенных интегралов. Интегрирование простейших функций.</p> <p>2.11. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>2.12. Определенный интеграл и его приложения.</p> <p>2.13. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения первого порядка.</p> <p>2.14. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.</p> <p>2.15. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>2.16. Числовые ряды, признаки сходимости. Степенные ряды, область сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора.</p> <p>2.17. Обзор. Повторение.</p>
3	<p>Расчетно-графическая работа по темам: Аналитическая геометрия, Пределы, Дифференцирование, Графики, Интегралы, Дифференциальные уравнения, Ряды.</p>
4	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>4.1. Подготовка к практическому занятию, отработка навыков нахождения определителей, выполнения действий с матрицами. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений.</p> <p>4.2. Подготовка к практическому занятию, отработка навыков решения однородных и неоднородных систем линейных уравнений различными методами.</p> <p>4.3. Подготовка к практическому занятию, отработка навыков выполнения различных операций над векторами на плоскости и в пространстве. Выполнение первого этапа РГР.</p> <p>4.4. Подготовка к практическому занятию. Решение смешанных задач на взаимное расположение прямой и плоскости.</p> <p>4.5. Подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе. Отработка навыка построения графиков различных видов кривых и поверхностей второго порядка. Выполнение второго этапа РГР.</p> <p>4.6. Подготовка к практическому занятию. Отработка навыков вычисления пределов, раскрытия различных видов неопределенностей.</p> <p>4.7. Подготовка к практическому занятию. Использование понятия непрерывности функции. Нахождение точек разрыва функции. Выполнение третьего этапа РГР.</p> <p>4.8. Подготовка к практическому занятию. Использование понятия непрерывности функции. Нахождение точек разрыва функции. Выполнение третьего этапа РГР.</p> <p>4.9. Подготовка к практическому занятию, отработка навыков нахождения производных. Исследование функций и построение графиков. Выполнение четвертого этапа РГР.</p> <p>4.10. Подготовка к практическим занятиям, отработка навыков вычисления неопределенных и определенных интегралов, использование приложений определенных интегралов. Подготовка к контрольной работе. Выполнение пятого этапа РГР.</p> <p>4.11. Подготовка к практическим занятиям, отработка навыков решения дифференциальных уравнений первого порядка различных видов. Отработка навыков решения различных дифференциальных уравнений высших порядков. Выполнение шестого этапа РГР.</p> <p>4.12. Подготовка к практическому занятию, отработка навыков нахождения суммы раз-</p>

<p>личных рядов. Отработка навыков исследования числовых рядов на сходимость. 4.13. Подготовка к практическому занятию, отработка навыков нахождения области сходимости функциональных рядов. Отработка навыков разложения функций в ряд Тейлора. Выполнение седьмого этапа РГР. 4.14. Подготовка к экзамену.</p>

Текущий контроль: устный опрос при проведении практических занятий, решение задач около доски, проведение самостоятельных работ по темам, проверка РГР.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений Тренинговая технология
3	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
5	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса Технология письменного контроля, в том числе тестирование Рейтинговая система контроля

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Оценочные средства текущего контроля

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям)

1. Что называется матрицей?
2. Какие матрицы называются равными?
3. Какая матрица называется единичной, треугольной, нулевой, диагональной, скалярной?

4. Дана матрица $B = \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{22} \\ a_{33} \end{pmatrix}$. К какому виду она принадлежит?

5. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & -2 \\ 6 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & -11 \end{pmatrix}$. Что понимается под операцией транспонирования матрицы? Найдите A^T , M_{22} , A_{32} .

6. Перечислите свойства определителей.
7. Сформулируйте теорему о разложении определителя по элементам строки и столбца.
8. Можно ли сложить прямоугольную и квадратную матрицы? Можно ли из одной матрицы вычесть другую? Каким условиям должны удовлетворять при этом матрицы?
9. Сформулируйте переместительный и сочетательный закон для операции сложения матриц.
10. Можем ли мы перемножить матрицы размеров 3×4 и 4×2 ?
11. Какими свойствами обладает операция умножения матриц?
12. Какая матрица называется обратной для квадратной матрицы A ?
13. Сформулируйте алгоритм нахождения обратной матрицы.
14. Запишите формулы Крамера, при помощи которых можно решить систему линейных уравнений.
15. Какую систему линейных уравнений можно решать при помощи обратной матрицы?
16. Опишите метод Гаусса.
17. Какая система линейных уравнений называется совместной?
18. При каких условиях система m линейных уравнений с n неизвестными совместна?
19. Что называется фундаментальной совокупностью решений (ФСР) однородной системы линейных уравнений (ОСЛУ)?
20. Как построить ФСР для ОСЛУ?
21. Как найти частные решения неоднородной системы линейных уравнений?
22. Как найти все множество решений неоднородной системы линейных уравнений (НСЛУ)?
23. Дайте определение понятию вектор.
24. Какие действия можно производить над векторами?
25. Что такое скалярное произведение двух векторов?
26. Как найти скалярное произведение двух векторов, заданных координатами?
27. Что называют векторным произведением двух векторов?
28. Как найти координаты векторного произведения, зная координаты векторов сомножителей?
29. Каков геометрический смысл модуля векторного произведения двух неколлинеарных векторов?
30. Как найти смешанное произведение векторов, заданных координатами?
31. Каков геометрический смысл смешанного произведения трех некомпланарных векторов?
32. Какое уравнение называют уравнением поверхности (линии) в пространстве?
33. Чем характеризуется уравнение плоскости (прямой) в пространстве?
34. Перечислите основные уравнения плоскости (прямой) в пространстве.
35. Как определить расстояние от точки до прямой (плоскости)?
36. Какие виды кривых второго порядка существуют?
37. Дайте определение эллипса, гиперболы, параболы.
38. Какие виды поверхностей второго порядка вы знаете?

39. Сформулируйте определения: а) функции; б) области определения и области значений функции; в) четной и нечетной функции. Приведите примеры.
40. Сформулируйте определения предела функции в точке и его геометрический смысл.
41. Сформулируйте определения (на «языке $\varepsilon - \delta$ »), выраженные равенствами:
 $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 11$, $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2$, $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \infty$. Сделайте рисунок.
42. Перечислите основные теоремы о пределах.
43. Сформулируйте определение функции, непрерывной в точке.
44. Сформулируйте определение бесконечно малой и бесконечно большой функций. Перечислите их свойства. Какова связь между ними?
45. Запишите первый и второй замечательные пределы.
46. Какие бесконечно малые функции называются эквивалентными?
47. Сформулируйте теорему о замене бесконечно малых эквивалентными при нахождении пределов.
48. Запишите таблицу эквивалентных бесконечно малых.
49. Сформулируйте определение предела числовой последовательности и его геометрический смысл.
50. Сформулируйте определение левостороннего предела функции в точке.
51. Что представляют собой точки разрыва функции? Какова их классификация?
52. Что называют производной функции в точке?
53. Каков геометрический, физический и экономический смысл производной функции в точке x_0 ?
54. Запишите уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке x_0 .
55. Какова связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке?
56. Сформулируйте основные правила дифференцирования функций.
57. Дайте определение сложной функции.
58. Сформулируйте теорему о производной сложной функции.
59. Что называют логарифмической производной функции $y(x)$? Каков ее экономический смысл?
60. Какова формула логарифмического дифференцирования, и в каких случаях ее применяют?
61. Дайте определение производной второго (третьего, n-го) порядка.
62. По какой формуле вычисляется дифференциал n-го порядка для функции $f(x)$?
63. Повторите определения производных и дифференциалов высших порядков.
64. Запишите формулу Лейбница.
65. Дайте определение функции, заданной неявно. Как находят производные функций, заданных неявно?
66. Дайте определение функции, заданной параметрически. По каким формулам находят производные функций, заданных параметрически.
67. Сформулируйте правило Лопиталю. При раскрытии каких неопределенностей оно может быть использовано?
68. Дайте определения основным свойствам функции и укажите их геометрический смысл (область определения, область значений, асимптоты, нули функции, интервалы знакопостоянства, монотонность, четность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба).
69. По каким формулам находятся асимптоты графика функций?
70. Сформулируйте:
а) достаточное условие монотонности функции на интервале $(a;b)$;
б) достаточные условия экстремума функции в точке x_0 ;
в) достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции на интервале $(a;b)$;

- г) достаточные условия точек перегиба.
71. Сформулируйте определение функции 2-х (3-х, n) переменных.
 72. Дайте определения частных производных функции n переменных.
 73. Приведите определение дифференцируемой в точке $M_0(x_0, y_0)$ функции $z(x, y)$. Что такое полный дифференциал функции? По какой формуле он вычисляется и как используется в приближенных вычислениях?
 74. Сформулируйте правило вычисления частных производных сложной функции.
 75. Дайте определение неявной функции двух переменных, заданной уравнением $F(x, y, z) = 0$. Приведите формулы вычисления производных этой функции по ее аргументам.
 76. Приведите определения и напишите уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной неявно уравнением $F(x, y, z) = 0$ в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$.
 77. Напишите уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной уравнением $z = f(x, y)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$
 78. Приведите определения и правила вычисления частных производных 2-го порядка для функции $z = f(x, y)$ по переменным x и y. Сформулируйте теорему о равенстве смешанных производных 2-го порядка функции $z(x, y)$.
 79. Дайте определение дифференциала 2-го (3-го) порядка функции $z = f(x, y)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$ и напишите формулы для его вычисления.
 80. Сформулируйте определение первообразной для функции $f(x)$ на интервале $(a; b)$. Каково основное свойство первообразной?
 81. Дайте определение неопределенного интеграла от функции $f(x)$. Каков геометрический смысл неопределенного интеграла?
 82. Для всякой ли функции существует неопределенный интеграл?
 83. Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.
 84. В чем заключается свойство инвариантности формул интегрирования?
 85. Запишите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
 86. Перечислите основные классы функций, интегрируемых по частям. Какую из функций в каждом классе следует выбирать в качестве $u(x)$?
 87. Сформулируйте правило замены переменной в неопределенном интеграле.
 88. Дайте определение рациональной дроби. Какую рациональную дробь называют правильной?
 89. Какие рациональные дроби называют простейшими?
 90. Опишите способ представления правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей.
 91. Изучите методы интегрирования простейших дробей.
 92. Какова общая схема интегрирования рациональной дроби?
 93. Запишите универсальную тригонометрическую подстановку. В каких случаях она применяется?
 94. В каких случаях можно применять подстановки $t = \cos x$, $t = \sin x$, $t = \operatorname{tg} x$?
 95. Укажите, какими подстановками рационализируются интегралы, относящиеся к:
а) классу дробно-линейных иррациональностей;
б) классу квадратичных иррациональностей;
в) классу дифференциальных биномов (опишите, что представляют собой эти классы).
 96. Какую сумму называют интегральной суммой для функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$?
 97. Сформулируйте определение определенного интеграла от функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$. В чем заключается его геометрический смысл?

98. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
99. Сформулируйте теорему Ньютона-Лейбница.
100. Запишите формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.
101. Запишите формулы для вычисления площадей плоских фигур, если граница области задана:
- а) в декартовых прямоугольных координатах;
 - б) в полярной системе координат.
102. По какой формуле вычисляется объем тела вращения вокруг:
- а) оси Ox ; б) оси Oy .
103. К какому интегралу сводится вычисление длины дуги кривой:
- а) в декартовых координатах;
 - б) в полярной системе координат;
 - в) если кривая задана параметрически.
104. Дайте определение несобственного интеграла с бесконечными пределами интегрирования.
105. Дайте определение несобственного интеграла от разрывной функции.
106. В чем состоит геометрический смысл несобственного интеграла?
107. Как вычисляются несобственные интегралы?
108. Дайте определение дифференциального уравнения.
109. Дайте определение решения дифференциального уравнения n -го порядка.
110. В чем состоит задача Коши для дифференциального уравнения?
111. Какое дифференциальное уравнение называется уравнением с разделенными переменными? с разделяющимися переменными?
112. Какое дифференциальное уравнение называется однородным относительно x и y ? Каков общий метод решения такого уравнения?
113. Какое дифференциальное уравнение называется линейным? Каков общий метод решения такого уравнения?
114. Какое дифференциальное уравнение называется уравнением Бернулли? Какие способы решения уравнений Бернулли вы знаете?
115. Перечислите виды дифференциальных уравнений высшего порядка, допускающих понижение порядка.
116. Каково общее решение дифференциального уравнения $y^{(n)} = f(x)$, где $f(x)$ - заданная на некотором интервале $(a; b)$ непрерывная функция?
117. Каким способом достигается понижение порядка дифференциального уравнения вида $y^{(n)} = f(x, y^{(k)}, \dots, y^{(n-1)})$?
118. Каким способом достигается понижение порядка дифференциального уравнения вида $f(y, y', \dots, y^n) = 0$?
119. Каков общий вид линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами n -го порядка?
120. Какова структура общего решения ЛОДУ n -го порядка?
121. Каков общий вид линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами n -го порядка?
122. Какова структура общего решения ЛНДУ n -го порядка?
123. В каком виде можно искать частное решение ЛНДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами, если правая часть уравнения имеет вид
- а) $e^{\alpha x} P_m(x)$,
 - б) $e^{\alpha x} (P_m(x) \cos \beta x + Q_n(x) \sin \beta x)$?

124. Что называется числовым рядом?
125. Какой ряд называется сходящимся (расходящимся)?
126. В чем состоит необходимый признак сходимости ряда?
127. Сформулируйте признаки сравнения знакоположительных рядов.
128. Сформулируйте признак Коши о сходимости ряда.
129. Сформулируйте признак Даламбера о сходимости ряда.
130. Сформулируйте интегральный признак сходимости ряда.
131. Какой ряд называется знакоперевающимся?
132. Сформулируйте признак Лейбница.
133. Когда ряд называется абсолютно (условно) сходящимся?
134. Что называется функциональным рядом?
135. Что называется точкой (областью) сходимости функционального ряда?
136. Дайте определение степенного ряда. Сформулируйте теорему Абеля.
137. Что называется разложением функции $f(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки x_0 ?
138. Как выглядят разложения основных элементарных функций в ряд Маклорена?

Результаты текущего контроля по вышеуказанным в разделе 4 видам фиксируются с использованием трехбалльной системы (0, 1, 2) в виде контрольных недель - при принятой в филиале системе на 6-й и 12-й учебной неделе семестра, а также учитываются преподавателем при осуществлении промежуточной аттестации по настоящей дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен в 1-м семестре.

Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену)

1. Определители, их свойства. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Вычисление определителей.
2. Определение матрицы. Виды матриц, действия над ними. Свойства операций над матрицами.
3. Обратная матрица, теорема существования, свойства.
4. Матричные уравнения и их решение. Матричная запись системы линейных уравнений. Теорема Крамера.
5. Ранг матрицы. Свойства ранга. Линейная зависимость и независимость строк и столбцов матрицы. Теорема о базисном миноре (б.д.).
6. Теорема Кронекера-Капелли и следствия из нее. Метод Гаусса.
7. Решение однородных систем линейных уравнений (ОСЛУ). Фундаментальная система решений ОСЛУ.
8. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства.
9. Определение векторного произведения двух векторов, алгебраические и геометрические свойства; координатная форма.
10. Смешанное произведение трех векторов, геометрический смысл, координатная форма.
11. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости «в отрезках». Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
12. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой. Расстояние от точки до плоскости в пространстве.

13. Линии второго порядка.
 14. Поверхности второго порядка.
 15. Предел функции в точке и в бесконечности. Геометрический смысл.
 16. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства и связь между ними.
 17. Критерий существования предела функции в точке. Основные теоремы о пределах.
 18. Непрерывные функции. Определения. Основные теоремы о непрерывных функциях.
- Непрерывность сложной функции. Свойства функции, непрерывной на отрезке.
19. Первый и второй замечательные пределы.
 20. Степенно-показательная функция и ее предел. Пример
 21. Эквивалентные бесконечно малые функции. Теорема о замене бесконечно- малых эквивалентными при нахождении пределов. Таблица эквивалентных.
 22. Односторонние пределы. Точки разрыва функции и их классификация.
 23. Производная функции в точке, ее геометрический и физический смысл.
 24. Вычисление производных по определению (таблица производных)
 25. Уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ в точке x .
 26. Основные правила дифференцирования (теоремы о производной суммы, произведения и частного двух дифференцируемых функций).
 27. Производная сложной функции, неявной функции и функции, заданной параметрически.
 28. Логарифмическое дифференцирование. Производная степенно-показательной функции.
 29. Возрастание (убывание) функций в точке и на интервале. Достаточное условие монотонности функции на интервале.
 30. Экстремумы функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия.
 31. Выпуклость и вогнутость кривых. Точки перегиба, условия существования (б.д.)
 32. Асимптоты графика функции. Их нахождение.
 33. Функции нескольких переменных (ФНП). Частные производные ФНП. Частные производные высших порядков. Дифференциал функции двух переменных. Дифференцирование сложной функции.
 34. Первообразная. Основное свойство.
 35. Неопределенный интеграл и его свойства.
 36. Таблица интегралов.
 37. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределенном интеграле. Классы функций, интегрируемых по частям.
 38. Интегрирование простейших рациональных дробей.
 39. Разложение рациональной дроби на простейшие.
 40. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла.
 41. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона –Лейбница.
 42. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Примеры.
 43. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Геометрический смысл.
 44. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и их решение.
 45. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и их решение.
 46. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.
 47. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
 48. ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения (случаи простых и кратных действительных и комплексных корней характеристического уравнения).

49. ЛНДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора
50. Числовые ряды. Понятие ряда. Сходимость и сумма ряда. Свойства числовых рядов.
51. Необходимый признак сходимости. Геометрический, гармонический и обобщенный гармонический ряды.
52. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
53. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакопеременяющиеся ряды. Теорема Лейбница.
54. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
55. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.

Примеры задач, включенных в экзаменационные билеты.

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x)}{e^{5x}-1}$
2. Вычислить V тетраэдра OABC, если $\overline{OA}(3,4,0)$, $\overline{OB}(0,-3,1)$, $\overline{OC}(2,0,5)$
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 5x}{1 - \cos x}$
4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} \right)^{\frac{2}{\cos 3x}}$
5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 3x + 2}{x^5 - 4x + 3}$
6. Найти обратную матрицу $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$
7. Найти производную $y = \sqrt[3]{\left(\frac{2}{3 + \sqrt{x}} \right)^2}$
8. Вычислить интеграл $\int \ln(x^2 + 1) dx$
9. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin^2 5x)^{\frac{1}{x \operatorname{tg} 5x}}$
10. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{x(x^2 + 1)}$
11. Решить уравнение $\sqrt{5 + y^2} + yy' \sqrt{1 - x^2} = 0$.
12. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

13. Решить уравнение $y' = \frac{x^2 + xy - y^2}{x^2 - 2xy}$.
14. Найти решение задачи Коши $y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x, y(-1) = \frac{3}{2}$.
15. В треугольнике с вершинами А (1,-1,2), В (5,-6,2), С (1,3,-1) найти высоту ВD.
16. Решить задачу Коши $y' + \frac{y}{x} = 3x, y(1) = 1$.
17. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\ln(2x+5)}{e^{\sin \pi x} - 1}$
18. Решить уравнение $2y' = \frac{y^2}{x^2} + 6\frac{y}{x} + 3$.
19. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x+3}{x+4}\right)^{\frac{4}{\sin 5\pi x}}$
20. Найти производную $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$.
21. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{3x+2}{2x+4}\right)^{\frac{1}{x}}$
22. Вычислить интеграл $\int (7x - 10) \sin 4x dx$.
23. Доказать, что четыре точки А(1,2,-1), В(0,1,5), С(-1,2,1), D(2,1,3) лежат в одной плоскости.
24. Вычислить $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}$.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено".

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившего практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эта-

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	лонный».
«хорошо»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».</p>
«удовлетворительно»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившего практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившего другие практические задания из того же раздела дисциплины.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».</p>
«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившего практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором

Учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа: для вузов: М.: Альянс, 2017. - 799 с.
2. Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра в примерах и задачах: учебное пособие для вузов - Изд. 3-е, стер. - М.: ИНФРА-М, 2017. – 591с.
3. Болгов В.А. Сборник задач по математике: учеб. пособие для студентов вузов; под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. - М.: Альянс, 2017. - 478с.

Дополнительная литература.

1. Ряды: методические указания к расчётно-графическим работам по курсу "Высшая математика"/ [сост. В. И. Бобков, Н. Ф. Кулага]; Филиал ФГБОУ ВО "НИУ МЭИ" в г. Смоленске. - Смоленск: [Филиал ФГБОУ ВО "НИУ МЭИ" в г. Смоленске], 2018. - 27, [1] с.
2. Винокурова А.С., Кулага Н.Ф. Пределы: методические указания к расчётно-графическому заданию по курсу "Высшая математика". Филиал ФГБОУ ВО "НИУ МЭИ" в г. Смоленске. - Смоленск: [Филиал ФГБОУ ВО "НИУ МЭИ" в г. Смоленске], 2017. – 47с.
3. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов .— Изд.12-е испр. — СПб. : Лань, 2013 .— 238 с. : ил. ISBN 978-5-8114-0574-9 : 500.00.
4. Аналитическая геометрия : метод. указания к выполнению типового расчета по курсам "Математика" и "Алгебра и геометрия" / СФ МЭИ ; сост. Т. И. Степенкова, Ю. Е Волкова .— Смоленск : СФ МЭИ, 2010 .— 31 с. : ил.

Список авторских методических разработок.

1. Практикум по дисциплине «Математика» для студентов первого курса [Текст]: учебно-метод. пособие / Сост.: Ю.Е. Волкова, Т. И. Степенкова – Смоленск: РИО филиала ГОУВПО «МЭИ (ТУ)», 2015 г. – 72с.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10