

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан механико-математического
факультета

 Захаров А.М.

"21" 06 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИКА**

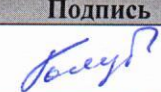


Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки
География

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Саратов,
2019 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Голубь А.В.		21.06.19
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		21.06.19
Заведующий кафедрой	Хромов А.П.		21.06.19
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

- знакомство с основными разделами высшей математики, которые входят в программу направления «Педагогическое образование»;
- выработка навыков использования полученных знаний в исследовательской и прикладной деятельности;
- подготовка студентов к освоению дисциплин, изучаемых на старших курсах;
- выработка способности приобретать новые и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина входит в состав вариативной части обязательных дисциплин блока «Дисциплины» Б.1.В.01 учебного плана.

При освоении дисциплины «Математика» требуются глубокие и прочные знания по всем основным школьным математическим дисциплинам.

Полученные при изучении дисциплины «Математика» знания необходимы при изучении дисциплин, использующих понятия, методы и результаты высшей математики.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых	1.1_ПК-1 Обладает знаниями, необходимыми для осуществления педагогической деятельности по профильным предметам.	Знать: – основные понятия и утверждения курса математики. Основные понятия школьных курсов математики. Уметь: – уметь объяснять решения типовых задач элементарной математики. Владеть: – навыками решения типовых задач элементарной математики.
	2.1_ПК-1 Реализует программы учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы.	Знать: – основы дисциплин, необходимые для решения учебных и педагогических задач. Уметь: – проводить учебные занятия, опираясь на современные достижения науки и информационные технологии. Владеть: – современными технологиями обучения.
	3.1_ПК-1 Осуществляет педагогическую деятельность в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.	Знать: – основные понятия и утверждения естественнонаучных курсов школьной программы. Уметь: – организовывать образовательный и воспитательный процессы, учитывая возрастные и индивидуальные особенности учащихся. Владеть: – логико-дидактическим анализом содержания учебников.

	4.1_ПК-4 Планирует и проводит учебные занятия по заранее составленному плану.	Знать: – основы дисциплин в объемах необходимых для решения педагогических задач. Уметь: – организовывать собственную профессиональную деятельность. Планировать занятия и придерживаться плана проведения занятия. Владеть: – навыками изложения научного материала.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические	КСР	Самостоятельная	
1.	Основные понятия линейной алгебры Элементы аналитической геометрии	0		1	4		16	
2.	Последовательности и ряды. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной	0		1	2		12	
3.	Функции многих переменных, векторный анализ и элементы теории поля Основы теории функций комплексного переменного	1		1	1		22	Контрольная работа
4.	Дифференциальные уравнения Введение в численные методы	1		1	1		37	
5.	Итого			4	8		87	Экзамен (9 часов)

Содержание дисциплины

Основные понятия линейной алгебры. Элементы аналитической геометрии

Матрицы. Определения. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, произведение. Свойства операций над матрицами. Определители. Определители второго и третьего порядка. Определитель n-го порядка. Свойства определителей. Ранг. Обращение квадратной матрицы. Линейные алгебраические системы. Определения. Векторно-матричная запись. Условия разрешимости. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Система координат. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, площадь треугольника, деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты, преобразование прямоугольных координат. Линии и их уравнения.

Линии первого порядка: уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; угол между двумя прямыми; общее уравнение прямой; неполное уравнение первой степени; уравнение прямой в отрезках; нормальное уравнение прямой; расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Эллипс, каноническое уравнение эллипса. Гипербола. Парабола. Общее уравнение линий второго порядка.

Последовательности и ряды. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной

Числовые последовательности и ряды. Сходимость и расходимость. Признаки сходимости. Абсолютная сходимость. Признаки абсолютной сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Условная сходимость. Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость. Признаки равномерной сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости.

Функции, пределы, непрерывность. Основные понятия теории множеств, математической логики, теории вещественного числа, понятие функции, предел функции, непрерывность функции. Дифференциальное исчисление. Понятие производной и ее геометрический смысл. Правила дифференцирования функций, дифференциал функции, производные и дифференциалы высших порядков. Свойства дифференцируемых функций. Правило Лопиталья. Возрастающие и убывающие функции, экстремум функции одной переменной. Выпуклость функций. Точка перегиба. Построение графиков функций. Интегральное исчисление. Определение первообразной и ее свойства. Неопределенный интеграл. Методы вычисления неопределенных интегралов. Понятие определенного интеграла и его свойства. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы, их сходимость. Геометрическое приложение определенного интеграла.

Функции многих переменных, векторный анализ и элементы теории поля. Основы теории функций комплексного переменного

Функции многих переменных. Определение и основные свойства функций нескольких переменных. Геометрическое изображение функций двух переменных. Непрерывность функций двух переменных. Частные производные и дифференциалы. Определение производной и дифференциала. Производные и дифференциалы сложной функции. Неявные функции и вычисление их производных. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточное условие существования экстремума. Метод наименьших квадратов. Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Определения поверхностного интеграла. Определение криволинейного интеграла. Формулы Грина, Остроградского, Стокса. Условия независимости криволинейного интеграла от формы пути. Элементы векторного анализа и теории поля. Скалярное и векторное поля. Поток векторного поля. Соленоидальное поле. Дивергенция. Ротор. Векторная интерпретация формул Остроградского и Стокса. Потенциальное поле. Оператор Гамильтона. Понятие комплексного числа. Определение, изображение на плоскости, модуль, аргумент. Сложение, вычитание, умножение, возведение в степень комплексных чисел. Расширенная комплексная плоскость. Сфера Римана. Функции комплексного переменного. Определение. Действительная и мнимая часть функции комплексного переменного. Предел функции, непрерывность. Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условие Коши-Римана. Аналитические функции. Геометрический смысл аргумента и модуля производной. Понятие о конформных отображениях. Элементарные функции и конформные отображения. Интегральная формула Коши. Последовательности и ряды аналитических функций. Степенной ряд. Ряд Лорана. Изолированные особые точки однозначного

характера. Определения. Вычеты. Использование теории вычетов для вычисления интегралов. Принцип аргумента.

Дифференциальные уравнения. Введение в численные методы

Введение в дифференциальные уравнения. Определение дифференциального уравнения, его решения. Геометрическая интерпретация. Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение и общее решение. Начальная задача. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Определение и общее решение. Начальные условия. Понижение порядка дифференциального уравнения. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Определение и общее решение. Основные свойства решений. Уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Численные методы решения задач алгебры. Численные методы решения задач математического анализа. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Перечень практических работ:

Основные понятия линейной алгебры:

1. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, произведение.
2. Определители второго и третьего порядка. Определитель n -го порядка. Ранг.
3. Обращение квадратной матрицы.
4. Линейные алгебраические системы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Элементы аналитической геометрии:

1. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, площадь треугольника, деление отрезка в данном отношении.
2. Линии первого порядка: уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; угол между двумя прямыми; общее уравнение прямой; неполное уравнение первой степени; уравнение прямой в отрезках; нормальное уравнение прямой; расстояние от точки до прямой.
3. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гиперболы, парабола.

Последовательности и ряды:

1. Числовые последовательности и ряды. Признаки сходимости.
2. Абсолютная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.
3. Равномерная сходимость. Признаки равномерной сходимости.
4. Степенные ряды. Радиус сходимости.

Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной:

1. Правила дифференцирования функций, дифференциал функции, производные и дифференциалы высших порядков.
2. Правило Лопиталя.
3. Возрастающие и убывающие функции, экстремум функции одной переменной. Выпуклость функций. Точка перегиба.
4. Методы вычисления неопределенных интегралов.
5. Методы вычисления определенных интегралов.
6. Формула Ньютона-Лейбница.

Функции многих переменных:

1. Функции многих переменных: частные производные и дифференциалы.
2. Производные и дифференциалы сложной функции.
3. Неявные функции и вычисление их производных.
4. Частные производные высших порядков.

5. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточное условие существования экстремума.
6. Метод наименьших квадратов.
7. Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Формулы Грина, Остроградского, Стокса.

Векторный анализ и элементы теории поля:

1. Скалярное и векторное поля. Поток векторного поля. Соленоидальное поле.
2. Дивергенция. Ротор.
3. Векторная интерпретация формул Остроградского и Стокса.
4. Потенциальное поле. Оператор Гамильтона.

Основы теории функций комплексного переменного:

1. Сложение, вычитание, умножение, возведение в степень комплексных чисел.
2. Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условие Коши-Римана. Аналитические функции.
3. Элементарные функции и конформные отображения.
4. Интегральная формула Коши.
5. Последовательности и ряды аналитических функций. Степенной ряд. Ряд Лорана.
6. Изолированные особые точки однозначного характера. Вычеты.
7. Использование теории вычетов для вычисления интегралов.

Дифференциальные уравнения:

1. Уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Понижение порядка дифференциального уравнения.
5. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.
6. Уравнения с постоянными коэффициентами.
7. Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Введение в численные методы:

1. Численные методы решения задач алгебры.
2. Численные методы решения задач математического анализа.
3. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При проведении лекционных и практических занятий предусматривается использование информационных технологий. Использование информационных технологий осуществляется, в частности, в процессе реализации активных и интерактивных форм проведения занятий.

При чтении лекций в качестве материала, иллюстрирующего возможности математического моделирования в различных ситуациях, активно используются примеры из практики обработки данных в процессе исследований в предметной области. Информационные и интерактивные технологии используются при обсуждении проблемных и неоднозначных вопросов, требующих выработки решения в ситуации неопределенности.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 % аудиторных занятий.

Особенности проведения занятий для лиц с ОВЗ и инвалидов

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

-для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

При необходимости, для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5–2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены электронные варианты учебных пособий по дисциплине (см. п. 8. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»), программное обеспечение и Интернет-ресурсы. При необходимости студентам могут быть предоставлены презентации на электронном носителе с возможностью просмотра на ноутбуке или планшете.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная работа бакалавра включает в себя подготовку и выполнение заданий к семинарским занятиям, работу с источниками и литературой, нормативными документацией, реферирование журнальных статей дискуссионного характера и новейших исследований монографического уровня. Промежуточные формы контроля - опрос, контроль выполнения домашних заданий, проверка самостоятельных (контрольных) работ.

Примеры заданий для самостоятельной работы студентов:

Задание № 1.

1. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 8 \\ -4 & 6 & 1 \\ -3 & 0 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 5 & 6 & 1 \end{pmatrix}.$$

Вычислить $5A - 2B$, $A \cdot B$, $\det A$, A^{-1} , и решить матричное уравнение $3A - 2X = 4B$.

2. Вычислить ранг матрицы

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 & 4 & -1 \\ 3 & 0 & 5 & 1 & -2 \\ 1 & 10 & 9 & 4 & -1 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему с помощью формул Крамера:

$$\begin{cases} x + 3y + 2z = 3 \\ -2x + y - 4z = 1. \\ x + y + z = 5 \end{cases}$$

4. Найти все решения однородной системы:

$$\begin{cases} x + y - 5z = 0 \\ 2x - y - z = 0. \\ 3x - y - 3z = 0 \end{cases}$$

5. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x + 2y - z = -8 \\ 2x + 4y + 2z = 0. \\ -x + y + 5z = 9 \end{cases}$$

Задание №2.

1. Вычислить площадь треугольника, вершинами которого являются точки $A(2,-3)$, $B(3,2)$, $C(-2,5)$.
2. Найти координаты точки C , делящей отрезок $[AB]$ между точками $A(-2,1)$ и $B(8,6)$ в отношении 3:2, считая от точки A .
3. Даны две вершины треугольника $A(-4,3)$ и $B(4,-1)$ и точка пересечения высот $M(3,3)$. Найти третью вершину C .
Написать уравнения касательных, проведенных из начала координат к окружности, проходящей через точки $A(1,-2)$, $B(0,-1)$ и $C(-3,0)$.
4. На эллипсе $x^2 + 5y^2 = 20$ найти точку, радиусы-векторы которой перпендикулярны.
5. Дана гипербола $9x^2 - 16y^2 = 144$. Найти расстояние между фокусами и эксцентриситет.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по результатам освоения дисциплины «Математика»:

1. Система координат.
2. Расстояние между двумя точками.
3. Площадь треугольника.
4. Деление отрезка в данном отношении.
5. Полярные координаты
6. Преобразование прямоугольных координат.
7. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
8. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом.
9. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
10. Угол между двумя прямыми.
11. Общее уравнение прямой.
12. Неполное уравнение первой степени.
13. Уравнение прямой в отрезках.
14. Нормальное уравнение прямой.
15. Расстояние от точки до прямой.
16. Эллипс.
17. Каноническое уравнение эллипса.

18. Гипербола.
19. Парабола.
20. Общее уравнение линий второго порядка.
21. Определение матриц.
22. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, произведение.
23. Свойства операций над матрицами.
24. Определители второго и третьего порядка.
25. Определитель n -го порядка.
26. Свойства определителей.
27. Ранг.
28. Обратная квадратной матрицы.
29. Линейные алгебраические системы. Векторно-матричная запись.
30. Условия разрешимости линейных систем.
31. Формулы Крамера.
32. Метод Гаусса.
33. Способы задания числовых множеств.
34. Операции над множествами.
35. Счетные множества и их свойства.
36. Действительные числа. Операции над ними, их свойства.
37. Пределы числовых последовательностей, их свойства.
38. Признаки сходимости числовых последовательностей.
39. Арифметические действия над сходящимися последовательностями.
40. Частичные пределы, их связь с пределом последовательности.
41. Числовые ряды, их сходимость, сумма ряда.
42. Абсолютная сходимость ряда, ее признаки.
43. Условная сходимость ряда, ее признаки. Примеры.
44. Действия с рядами (сложение, умножение, перестановка членов при суммировании).
45. Предел и непрерывность функции в точке.
46. Свойства непрерывных функций, операции над ними.
47. Односторонние пределы и односторонняя непрерывность функций.
48. Монотонные функции.
49. Непрерывность функции на множестве.
50. Понятие дифференцируемой функции. Свойства дифференцируемых функций, операции над ними.
51. Локальный экстремум функции.
52. Теорема Ферма.
53. Теорема Роля.
54. Теорема Лагранжа.
55. Теорема Коши.
56. Правило Лопиталья.
57. Производные высших порядков.
58. Формулы Тейлора-Маклорена.
59. Исследование функций и построение графиков.
60. Применение дифференциального исчисления к приближенным вычислениям.
61. Метод хорд, касательных.
62. Интерполяция.
63. Определение функции нескольких переменных и основные свойства.
64. Геометрическое изображение функции двух переменных.
65. Непрерывность функции двух переменных.
66. Частные производные функций нескольких переменных первого порядка.
67. Дифференциалы функций нескольких переменных.
68. Производные и дифференциал сложной функции.
69. Случай одной переменной.

70. Случай двух переменных.
71. Неявные функции и вычисление их производных.
72. Частные производные высших порядков.
73. Экстремум функции двух переменных.
74. Необходимое условие существования экстремума.
75. Достаточное условие существования экстремума.
76. Метод наименьших квадратов.
77. Определение комплексных чисел.
78. Геометрическое представление комплексных чисел.
79. Условно комплексная плоскость. Комплексная плоскость. Мнимая единица.
80. Действия над комплексными числами.
81. Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль. Аргумент. Формула Эйлера.
82. Использование тригонометрической формы комплексных чисел для умножения и возведения в степень.
83. Формула Муавра.
84. Определение обыкновенного дифференциального уравнения и его решения.
85. Дифференциальное уравнение первого порядка, общее решение и начальные условия.
86. Геометрическая интерпретация. Общее и частное решения и интегралы.
87. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.
88. Уравнение с разделяющимися переменными. Уравнение с разделенными переменными. Общее решение. Особые решения.
89. Определение однородной функции. Однородные уравнения.
90. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
91. Дифференциальные уравнения второго порядка.
92. Определение и общее решение дифференциального уравнения второго порядка. Начальные условия.
93. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
94. Понижение порядка дифференциального уравнения.
95. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.
96. Определение линейного дифференциального уравнения второго порядка, его общее решение.
97. Основные свойства решений. Линейная зависимость и независимость.
98. Общее решение однородного уравнения.
99. Общее решение неоднородного уравнения.
100. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
101. Характеристическое уравнение.
102. Случай действительных и различных корней.
103. Случай действительных и равных корней.
104. Случай комплексных корней.
105. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
106. Метод неопределенных коэффициентов. Случай многочлена.
107. Случай показательной функции.
108. Случай тригонометрической функции. Резонансный и нерезонансный случаи.

Перечень контрольных работ:

Вариант № 1.

1. Найти произведение матриц

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 7 \\ -2 & 9 & 1 \\ 2 & 6 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 9 \\ -6 & 3 & 1 \\ -8 & -6 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить определитель матрицы

$$C = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 & 6 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & 4 & -2 & -3 \\ 2 & 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Для матрицы

$$D = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

найти обратную матрицу D^{-1} и установить, что $D \cdot D^{-1} = E$.

4. Точка M является серединой отрезка OA , соединяющего начало координат O с точкой $A(-5;2)$. Найти координаты точки M .

5. Определить точки пересечения прямой $2x - 3y - 12 = 0$ с осями координат.

6. Даны точки $A(-3;0)$ и $B(3;6)$. Написать уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок AB .

Решение варианта № 1:

1. Имеем по определению произведения матриц

$$\begin{aligned} A \cdot B &= \begin{pmatrix} 3 & 7 & 7 \\ -2 & 9 & 1 \\ 2 & 6 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 7 & 9 \\ -6 & 3 & 1 \\ -8 & -6 & 1 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} 3 \cdot 1 + 7 \cdot (-6) + 7 \cdot (-8) & 3 \cdot 7 + 7 \cdot 3 + 7 \cdot (-6) & 3 \cdot 9 + 7 \cdot 1 + 7 \cdot 1 \\ (-2) \cdot 1 + 9 \cdot (-6) + 1 \cdot (-8) & (-2) \cdot 7 + 9 \cdot 3 + 1 \cdot (-6) & (-2) \cdot 9 + 9 \cdot 1 + 1 \cdot 1 \\ 2 \cdot 1 + 6 \cdot (-6) + 3 \cdot (-8) & 2 \cdot 7 + 6 \cdot 3 + 3 \cdot (-6) & 2 \cdot 9 + 6 \cdot 1 + 3 \cdot 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -95 & 0 & 41 \\ -64 & 7 & -8 \\ -58 & 14 & 27 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

2. Раскладываем определитель по минорам первого столбца и, пользуясь для вычисления определителей третьего порядка формулой треугольников, получим

$$\begin{aligned} |C| &= 2 \cdot (-1)^{1+1} \cdot \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & -2 & -3 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix} + 2 \cdot (-1)^{4+1} \begin{vmatrix} -3 & 4 & 6 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & -2 & -3 \end{vmatrix} = \\ &= 2 \cdot ((2 \cdot (-2) \cdot 1 + 4 \cdot (-1) \cdot (-3) + 4 \cdot 2 \cdot 3) - (4 \cdot (-2) \cdot 3 + 4 \cdot (-1) \cdot 1 + 2 \cdot 2 \cdot (-3))) - \\ &= 2 \cdot (((-3) \cdot (-1) \cdot (-3) + 2 \cdot (-2) \cdot 6 + 4 \cdot 4 \cdot 3) - (4 \cdot (-1) \cdot 6) + 2 \cdot 4 \cdot (-3) + (-3) \cdot (-2) \cdot 3) = 54. \end{aligned}$$

3. Для нахождения обратной матрицы считаем определитель матрицы (путем использования свойств определителей) D и найдем алгебраические дополнения всех элементов матрицы:

$$|D| = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-1)^{2+1} \begin{vmatrix} -1 & -2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = -(-3+2) = 1,$$

$$D_{11} = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 6 \end{vmatrix} = 12 - 9 = 3; \quad D_{12} = -\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 6 \end{vmatrix} = -(6-3) = -3, \quad D_{13} = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 3 - 2 = 1;$$

$$D_{21} = -\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 6 \end{vmatrix} = -(18-12) = -6, \quad D_{22} = \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 6 \end{vmatrix} = 12 - 4 = 8; \quad D_{23} = -\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = -(6-3) = -3$$

$$D_{31} = \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 9 - 8 = 1; \quad D_{32} = -\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = -(6-4) = -2, \quad D_{33} = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 4 - 3 = 1.$$

Следовательно, по соответствующей формуле

$$D^{-1} = \frac{1}{|D|} \cdot (D_{ji}) = \begin{pmatrix} 3 & -6 & 1 \\ -3 & 8 & -2 \\ 1 & -3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Имеем по правилу произведения матриц

$$D \cdot D^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -6 & 1 \\ -3 & 8 & -2 \\ 1 & -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = E.$$

4. Так как координаты точки O есть $(0;0)$, то по соответствующей формуле получи,

$$M_x = \frac{0-5}{2} = -2.5, \quad M_y = \frac{0+2}{2} = 1.$$

Следовательно, $M(-2.5;1)$.

5. Так как ось Ox имеет уравнение $y = 0$, то получаем точку пересечения с этой осью: $M(6;0)$. Так как ось Oy имеет уравнение $x = 0$, то получаем точку пересечения с этой осью: $N(0;-4)$.

6. Центр окружности C есть середина отрезка AB , поэтому $C_x = \frac{-3+3}{2} = 0$,

$C_y = \frac{0+6}{2} = 3$, то есть $C(0;3)$. Радиус окружности r есть половина диаметра, то есть

половина длины отрезка AB : $r = \frac{1}{2} \sqrt{(3-(-3))^2 + (6-0)^2} = 3\sqrt{2}$. Следовательно, уравнение

окружности есть: $(x-0)^2 + (y-3)^2 = 18$, что дает после простых преобразований:

$$x^2 + y^2 - 6y - 9 = 0.$$

Вариант № 2.

1. Найти произведение матриц

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 7 \\ 3 & 7 & 2 \\ -1 & 6 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 8 \\ -5 & 4 & -1 \\ -6 & -6 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить определитель матрицы

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

3. Для матрицы

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

найти обратную матрицу D^{-1} и установить, что $D \cdot D^{-1} = E$.

4. Найти полярные координаты точек $M(2;2)$ и $N(\sqrt{3};1)$.

5. Найти углы и площадь треугольника, образованного прямыми $y = 2x$, $y = -2x$, $y = x + b$.

6. Написать простейшее уравнение эллипса, у которого расстояния одного из фокусов от концов большей оси равны 5 и 1.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
0	10	0	14	10	0	0	0	34
1	10	0	6	10	0	0	40	62
всего	20	0	20	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 1 семестр

Лекции

Посещаемость, ведение конспектов и др. – от 0 до 10 баллов за один семестр.

Критерии оценки:

- менее 60 % – 0 баллов;

- от 61% до 80% – 5 баллов;
- от 81% до 100% – 10 баллов;

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Посещаемость и активность на занятиях – 0 до 14 баллов за семестр

Критерий оценки:

Ответ и/или решение примеров у доски – от 0 до 6 баллов за занятие.

3 практических занятия x 6 баллов = 18 баллов

Самостоятельная работа

✓ **Выполнение домашнего задания – от 0 до 10 баллов.**

Критерий оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом всех домашних заданий – 10 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее 70%) – 5 балла;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация

Не предусмотрена

2 семестр

Лекции

Посещаемость, ведение конспектов и др. – от 0 до 10 баллов за один семестр.

Критерии оценки:

- менее 60 % – 0 баллов;
- от 61% до 80% – 5 баллов;
- от 81% до 100% – 10 баллов;

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Посещаемость и активность на занятиях – 0 до 6 баллов за семестр

Критерий оценки:

Ответ и/или решение примеров у доски – от 0 до 6 баллов за занятие.

1 практическое занятие x 6 баллов = 6 баллов

Самостоятельная работа

✓ **Выполнение домашних самостоятельных (контрольных) работ (№1, 2) – от 0 до 10 баллов за семестр. Критерий оценки за одну контрольную работу:**

- при полностью правильном и своевременном выполнении всей контрольной работы – 8 баллов (отлично);
- при правильном выполнении не менее 70% заданий контрольной работы – 6–7 баллов (хорошо);
- при правильном выполнении не менее 45% заданий контрольной работы – 4–5 баллов (удовлетворительно)
- в остальных случаях – 0 баллов (не зачтено).

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации в семестре – экзамен; количество баллов – от 0 до 30. Экзамен проводится в устной и/или письменной форме в виде ответов на вопросы билета. Билет содержит один теоретический вопрос из перечня вопросов к промежуточной аттестации и двух практических заданий из списка заданий к промежуточной аттестации. Требования к экзамену определены в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Для допуска к экзамену необходимо успешно выполнить и сдать отчеты по всем видам работ, а также выполнить весь объем самостоятельной индивидуальной работы.

Критерий оценки ответа на каждый вопрос при проведении промежуточной аттестации:

- на вопрос дан правильный, полный, развернутый ответ (допускаются незначительные погрешности) – 9-10 баллов;
- на вопрос дан правильный, но неполный ответ (например, при доказательстве теоремы, изложении метода отсутствуют отдельные логические шаги; допущена ошибка при вычислении; имеются другие неточности) – 6-8 баллов;
- на вопрос дан краткий ответ, содержащий только верно сформулированные факты (допускаются незначительные погрешности) – 5 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Ранжирование оценок промежуточной аттестации:

25-30 баллов – ответ на «отлично».

20-24 баллов – ответ на «хорошо».

11-19 баллов – ответ на «удовлетворительно».

0-10 баллов – ответ на «неудовлетворительно».

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Математика» составляет **100 баллов**.

Таблица 2. Пример пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Математика» в оценку (экзамен):

81-100 баллов	«отлично»
71-80 баллов	«хорошо»
61-70 баллов	«удовлетворительно»
0-60	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

«Математика»

а) литература:

1. Демидович Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения [Текст] : учеб. пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова ; под ред. Б. П. Демидовича. - 5-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 400 с. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники).

2. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения / Под общ. Ред. И.М. Петрушко. – 2-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. – 603 с.

3. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ [Текст] : учебник / Кудрявцев Л.Д. - 3-е изд., перераб. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2003. Б. г.. - ISBN 978-5-9221-0185-1 (Т. 2) : Б. ц. Перейти к внешнему ресурсу: [ЭБС ИНФРА-М](#).

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Windows 7, или более поздняя версия.

2. Microsoft Office Word.

3. Microsoft Office Excel.

4. Microsoft Office PowerPoint.

5. Пакет Maxima

6. <http://library.sgu.ru>.

7. <http://lib.mexmat.ru>.

8. http://window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=40346&p_page=4 - Решение дифференциальных уравнений в системе компьютерной математики Maxima: Учебное пособие

9. <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF81:Maxima> – подборка статей: Тарнавский Т. Maxima — алгебра и начала анализа // LinuxFormat, № 11, 2006.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика»

Учебная аудитория с обязательным наличием специализированной доски, мела (маркера), проектора и пр., с возможностью размещения всех обучающихся.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

Автор: старший преподаватель кафедры дифференциальных уравнений и прикладной математики А.В. Голубь

Программа одобрена на заседании кафедры дифференциальных уравнений и прикладной математики от 21 июня 2019 года, протокол № 12.