

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

ИНСТИТУТ ОТРАСЛЕВОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Факультет инженерного менеджмента

Кафедра теории и систем отраслевого управления

УТВЕРЖДЕНА
кафедрой теории и систем
отраслевого управления
Протокол от «28» августа 2017 г.
№1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.08 МАТЕМАТИКА

направление подготовки

38.03.02 Менеджмент

направленность (профиль):

«Производственный менеджмент»

квалификация (степень) выпускника

бакалавр

форма обучения

очно-заочная

Год набора - 2017

Москва, 2017 г.

Автор–составитель:

к.ф.-м.н., доцент кафедры теории и систем отраслевого управления Миронов В.Л.

Заведующий кафедрой теории и систем отраслевого управления, к.э.н., доцент
Серебренников С.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ОБЪЕМ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ...	9
4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ	9
4.1.1. <i>Формы текущего контроля успеваемости.....</i>	9
4.1.2. <i>Материалы текущего контроля успеваемости.....</i>	9
4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	16
4.2.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования.....</i>	16
4.2.2. <i>Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации.....</i>	16
4.2.3. <i>Типовые оценочные средства</i>	16
Вопросы к экзамену 1	16
Вопросы к экзамену 2	18
4.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	20
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	26
6. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	28
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	28
6.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	28
6.4. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ	28
6.5. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	28
6.6. ИНЫЕ ИСТОЧНИКИ.....	28
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ.....	29

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

1.1. Дисциплина Б1.Б.08 «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК-ОС-2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений.	УК-ОС-2.1	Владение базой математических знаний для успешного освоения профильных дисциплин.
		УК-ОС-2.2	Готовность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
УК ОС-2.1	<u>на уровне знаний:</u> <ul style="list-style-type: none"> • определитель, методы расчета для матриц различных размерностей, • скалярное, векторное, смешанное произведение векторов; базис линейного пространства; • производная функции; дифференциал; • о неопределенном и определенном интегралах;
	<u>на уровне умений:</u> <ul style="list-style-type: none"> • построить СЛАУ, соответствующую матрицу системы и найти ее решения; • использовать свойства элементарных функций для анализа свойств экономических процессов, моделируемых с помощью суперпозиции этих функций, • находить производную и дифференциал функции; • вычислять неопределенные и определенные интегралы;
	<u>На уровне навыков:</u> <ul style="list-style-type: none"> • методами решения систем линейных алгебраических уравнений; • методами проверки системы векторов на независимость, • знаниями о линейных пространствах, базисах, координатах, • основными приемами комбинаторики.

УК ОС-2.2	<p><u>На уровне знаний:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные математические приёмы и правила формального анализа для решения профессиональных задач <p><u>На уровне умений:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать математические методы для анализа прибыльности и окупаемости проекта. <p><u>На уровне навыков:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • решения экономических задач с помощью аппарата математического моделирования.
-----------	---

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины

Дисциплина Б1.Б.08 «Математика» относится к дисциплинам базовой части образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (направленность (профиль) «Производственный менеджмент») и изучается в 1 и 2 семестрах.

Объем дисциплины

Трудоемкость дисциплины оценивается в 7 ЗЕТ (252 часа). На контактную работу с преподавателем в форме лекционных занятий отводится 30 академических часа, в форме практических занятий – 38 академических часа. На самостоятельную работу обучающихся отводится 112 академических часа.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины(модуля), час						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРС	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ								
1	Матрицы, системы линейных уравнений, определители	22	4		4	8	14	Матрицы, системы линейных уравнений, определители
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	18	2		4	6	12	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве
3	n-мерные векторные пространства	18	2		4	6	12	n-мерные векторные пространства
Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ								
4	Функциональная зависимость и предел функции, непрерывность функции	22	4		4	8	14	Функциональная зависимость и предел функции, непрерывность функции
5	Производная и дифференциал функции, приложения производной к исследованию функций	20	4		4	8	12	Производная и дифференциал функции, приложения производной к исследованию функций
6	Интегральное исчисление:	18	2		4	6	12	Интегральное

	неопределённый, определённый и несобственный интегралы							исчисление: неопределённый, определённый и несобственный интегралы
7	Функции нескольких переменных: предел, непрерывность, производные, экстремумы функции 2-х переменных	18	4		4	8	10	Функции нескольких переменных: предел, непрерывность, производные, экстремумы функции 2-х переменных
8	Комплексные числа	24	4		6	10	14	Комплексные числа
9	Дифференциальные уравнения	20	4		4	8	12	Дифференциальные уравнения
Промежуточная аттестация		72	Экзамен					
Всего:		252	30		38	68	112	

Условные обозначения: опрос (О), тест (Т), письменная контрольная работа (ПКР), экзамен (Экз)

Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Матрицы, системы линейных уравнений, определители

Понятие матрицы, операций над матрицами, обратная матрица, Алгоритм Гаусса приведения матрицы к ступенчатому виду и нахождения обратной матрицы. Понятия: системы линейных уравнений, решения системы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Критерии совместности и определённости систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Понятия определителей: 2-го, 3-го и n-го порядков. Свойства определителей. Методы вычисления определителей. Нахождения обратной матрицы с помощью определителей. Правило Крамера.

Понятия: модели Леонтьева межотраслевого баланса, матрицы прямых затрат, вектора валового продукта, вектора конечного продукта. Формулировка задачи о продуктивности модели Леонтьева, критерии продуктивности матрицы прямых затрат.

Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Понятие вектора на плоскости и в пространстве, линейные операции над векторами, свойства этих операций. Понятие базиса и координат вектора. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов, свойства скалярного произведения. Векторное произведение. Уравнения прямой на плоскости и плоскости в пространстве. Задачи нахождения: угла между прямыми, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости. Элементы теории кривых второго порядка.

Тема 3. n-мерные векторные пространства

Понятие n-мерного векторного пространства. Понятие базиса и ранга множества векторов n-мерного векторного пространства. Понятие подпространства и размерности подпространства. Метод построения фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений.

Евклидовы векторные пространства, нахождения ортонормированного базиса. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация экспериментальных данных прямыми.

Нахождение собственных векторов и собственных значений матрицы, приведение

матрицы к диагональному виду.

Тема 4. Функциональная зависимость и предел функции, непрерывность функции

Область определения и область значений функции. Основные элементарные функции. Монотонные функции. Строгая и нестрогая монотонность. Периодические функции. Сложная функция. Обратная функция. Понятие предела функции на бесконечности и в точке. Свойства функций, имеющих предел. Предел суммы, произведения и частного функций. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва.

Тема 5. Производная и дифференциал функции, приложения производной к исследованию функций

Понятие производной функции в точке. Геометрический смысл производной, уравнение касательной. Основные формулы и правила вычисления производной. Правило Лопиталя. Понятие дифференциала функции, линеаризация функции. Применения дифференциала к приближенным вычислениям. Исследование функции на монотонность и наличие точек экстремума. Исследование функции на выпуклость и наличие точек перегиба. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты. Общая схема исследования функции и построения графиков, примеры.

Тема 6. Интегральное исчисление: неопределённый, определённый и несобственный интегралы

Понятие первообразной и неопределённого интеграла, свойства неопределённого интеграла. Табличные интегралы. Основные правила интегрирования: замена переменной, внесение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Приёмы интегрирования для некоторых классов функций: рациональных дробей, функций с радикалами, тригонометрических функций. Примеры функций, не интегрируемых в элементарных функциях. Понятие определённого интеграла, свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница, приёмы вычисления определённых интегралов. Приложения определённого интеграла к вычислению площадей и объёмов. Понятие несобственного интеграла 1-го и 2-го рода. Признаки сходимости несобственных интегралов.

Тема 7. Функции нескольких переменных: предел, непрерывность, производные, экстремумы функции 2-х переменных

Понятие функции n -переменных. Предел и непрерывность функции 2-х переменных. Частные производные и дифференциал для функции 2-х переменных, производная по направлению, градиент. Понятие экстремума для функции 2-х переменных, достаточное условие экстремума. Понятие условного экстремума, метод множителей Лагранжа для нахождения условного экстремума. Задача нахождения наибольшего и наименьшего значения функции 2-х переменных в замкнутой и ограниченной области.

Тема 8. Комплексные числа

Понятие множества комплексных чисел, алгебраические операции над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра и формула извлечения корня n -ой степени из комплексного числа. Показательная форма комплексного числа, формула Эйлера для мнимой экспоненты.

Тема 9. Дифференциальные уравнения

Понятие дифференциального уравнения n -го порядка. Задача Коши, теорема существования и единственности. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

4.1. Текущий контроль успеваемости

4.1.1. Формы текущего контроля успеваемости

В ходе реализации дисциплины Б1.Б.08 «Математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

№	Наименование тем и/или разделов	Методы текущего контроля успеваемости
Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ		
1	Матрицы, системы линейных уравнений, определители	Самостоятельная работа
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Контрольная работа
3	n-мерные векторные пространства	Самостоятельная работа
Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ		
4	Функциональная зависимость и предел функции, непрерывность функции	Контрольная работа
5	Производная и дифференциал функции, приложения производной к исследованию функций	Индивидуальная работа
6	Интегральное исчисление: неопределённый, определённый и несобственный интегралы	Контрольная работа
7	Функции нескольких переменных: предел, непрерывность, производные, экстремумы функции 2-х переменных	Контрольная работа
8	Комплексные числа	Самостоятельная работа
9	Дифференциальные уравнения	Самостоятельная работа

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости

Типовые задания для контроля по теме 1

1. Объяснить, как определяются операции над матрицами: сложение, умножение, умножение на число. Сформулировать свойства этих операций, на примерах проверить справедливость некоторых свойств.

Доказать, что если для матриц A и B выполняется равенство $AB = BA$, то A и B квадратные матрицы одинакового порядка.

2. Объяснить, какие матрицы называют ступенчатыми, главными ступенчатыми. Привести примеры ступенчатых матриц. Изложить алгоритм Гаусса приведения матрицы к ступенчатому виду при помощи элементарных преобразований строк.

Привести матрицу $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 & 1 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ к главному ступенчатому виду.

3. Объяснить, какие матрицы называются обратимыми, привести примеры обратимых и необратимых матриц. Изложить алгоритм Гаусса нахождения обратной матрицы. Показать, как с помощью алгоритма Гаусса определить, обратима ли матрица.

Решить матричное уравнение:
$$\begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \mathbf{X} = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 2 & -1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}.$$

4. Объяснить, что понимается под системой линейных уравнений, решением системы, матричной записью системы. Привести примеры: совместной, несовместной, определённой и неопределённой систем линейных уравнений. На примере показать, что при элементарных преобразованиях расширенной матрицы системы получается система равносильная исходной системе.

Определить, равносильны ли системы:
$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 3 \\ 6x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 7 \\ 9x_1 + 12x_2 + 3x_3 + 10x_4 = 13 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 3 \\ 6x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 7 \\ 15x_1 + 20x_2 + 5x_3 + 15x_4 = 20 \end{cases} ?$$

5. Изложить алгоритм Гаусса решения систем линейных уравнений. Применить этот алгоритм к

решению системы
$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4 \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 2 \end{cases}.$$
 Объяснить, как с помощью алгоритма Гаусса

определить, совместна ли система линейных уравнений и является ли она определённой.

6. Объяснить, какие системы линейных уравнений называются однородными. Показать, как с помощью алгоритма Гаусса распознать: имеет ли однородная система линейных уравнений нетривиальное решение. Сформулировать достаточное условие существования нетривиального решения у однородной системы линейных уравнений, показать на примере, что это условие не является необходимым.

Решить однородную систему
$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 0 \end{cases},$$
 а затем найти общее решение системы

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 2 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 3 \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 9 \end{cases},$$
 если известно её частное решение
$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 0 \\ x_3 = 0 \\ x_4 = 0 \end{cases}.$$

7. Объяснить, что понимается под определителем матрицы. Сформулировать свойства определителей. На примере показать, что определитель с двумя равными строками равен нулю (рассмотреть определитель 3-го порядка). Показать, как вычисляется определитель верхнетреугольной матрицы. Изложить метод вычисления определителя приведением его к

треугольному виду. Применить этот метод к вычислению определителя матрицы
$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & 1 \\ -5 & 1 & 3 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

8. Выписать формулу для нахождения обратной матрицы с помощью присоединенной матрицы.

Применить эту формулу к решению матричного уравнения:
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \mathbf{X} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -1 & 0 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}.$$
 Сформулировать

условие обратимости матрицы на языке определителей. Используя это условие, найти все значения k , при которых матрица $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & k \end{pmatrix}$ является обратимой.

9. Сформулировать правило Крамера. Применить правило Крамера для решения системы $\begin{cases} -3x_1 + x_2 - 4x_3 = -6 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \\ -x_1 + 3x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$, сделать проверку. Сформулировать условие (на языке определителей), при котором система n - линейных уравнений с n - неизвестными имеет единственное решение.

Используя это условие, найти все значения k , при которых система $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 3 \\ x_1 + kx_2 = 1 \end{cases}$ имеет единственное решение.

10. Объяснить, что понимается под моделью Леонтьева межотраслевого баланса и в чём суть принципа линейности материальных затрат. Сформулировать критерий продуктивности для матрицы прямых затрат.

В следующей таблице приведены данные об исполнении баланса за отчётный период в условных ден. ед.:

Отрасль	Потребление		Конечный продукт	Валовой продукт
	1 отрасль	2 отрасль		
1	100	160	240	500
2	275	40	85	400

Вычислить необходимый объём валового выпуска каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли должен увеличиться на 25%, а второй отрасли – в 1,5 раза.

Типовые задания для контроля по теме 2

1. Дана однородная система линейных уравнений $\begin{cases} -x_1 - x_2 - x_3 + 8x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 - 5x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 27x_4 = 0 \end{cases}$:
- найти ранг матрицы системы;
 - показать, что система имеет нетривиальное решение;
 - решить систему: выписать общее решение, найти нетривиальное частное решение и сделать для него проверку;
 - проверить, является ли набор значений неизвестных $x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = -1$ решением

неоднородной системы $\begin{cases} -x_1 - x_2 - x_3 + 8x_4 = -5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 - 5x_4 = 1 \\ 4x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 27x_4 = 13 \end{cases}$, полученной из исходной однородной системы, и выписать общее решение этой неоднородной системы.

2. Дано матричное уравнение $Z \cdot \underbrace{\begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \\ -2 & -3 & -3 \end{pmatrix}}_B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$:

- вычислить определитель матрицы B методом разложения по 2-ому столбцу;

- б) показать, что матрица B обратима и найти матрицу обратную к матрице B (B^{-1}), сделать проверку (т.е. показать, что $BB^{-1} = E$);
 в) решить матричное уравнение.

3. Даны две точки плоскости: $A(1, -2)$, $B(3, 0)$. Найти:

- а) уравнение прямой AB ;
 б) расстояние от начала координат до прямой AB ;
 в) уравнение прямой, проходящей через начало координат, параллельно прямой AB .
 г) уравнение плоскости, проходящей через точку $C(0, 3, 1)$, параллельно плоскости.

Типовые задания для контроля по теме 3

1. Дать определение n -мерного векторного пространства \mathbf{R}^n . Объяснить, что понимается под базисом множества \mathbf{M} векторов из \mathbf{R}^n . Изложить алгоритм нахождения базиса для конечного множества n -мерных векторов.

Найти базис системы векторов: $\bar{v}_1 = (1, 1, 3, -1)$ $\bar{v}_2 = (0, 2, 4, -4)$ $\bar{v}_3 = (1, 3, 7, -5)$ $\bar{v}_4 = (0, -1, -1, 3)$ и выразить все векторы через базисные.

2. Дать определение евклидова пространства. Объяснить, что такое длина вектора и угол между векторами в евклидовом пространстве. На примере показать, как найти длину вектора и угол между векторами в пространстве \mathbf{R}^4 . Изложить алгоритм нахождения ортонормированного базиса пространства, порождённого конечным числом векторов.

Найти ортонормированный базис пространства $\mathbf{L} = \langle \bar{v}_1 \bar{v}_2 \bar{v}_3 \rangle$, где $\bar{v}_1 = (1, 2, 2, -1)$ $\bar{v}_2 = (1, 1, -5, 3)$ $\bar{v}_3 = (3, 2, 8, -7)$.

3. Объяснить, как найти приближённое решение несовместной системы линейных уравнений методом наименьших квадратов. Изложить геометрическую интерпретацию этого метода. Показать, как найти ошибку полученного приближённого решения (квадратическое отклонение δ^2).

Методом наименьших квадратов найти приближённое решение несовместной системы линейных

уравнений
$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 2 \\ x_1 + x_2 = 1 \\ x_1 + 3x_2 = 0 \end{cases}$$
 и определить ошибку полученного решения.

4. Объяснить, как с помощью метода наименьших квадратов аппроксимировать экспериментальные данные различными кривыми. Выписать формулы, позволяющие аппроксимировать экспериментальные данные функцией вида $y = ax + b$. Показать, как найти ошибку, полученной аппроксимации. Определить, какая из двух функций $ax + b$ или $y = ax^2 + bx + c$ лучше аппроксимирует следующие экспериментальные данные:

x	0	1	2	3
y	0	1	1	1

5. Дать определение собственного вектора и собственного значения матрицы. Изложить алгоритм нахождения собственных значений и собственных векторов матрицы. Сформулировать

критерий подобия матрицы диагональной. Найти собственные значения и собственные векторы

матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ и выяснить, подобна ли матрица A диагональной.

Типовые задания для контроля по теме 4

1. Изобразить эскиз графика функции $y = e^{|x|-3} + 1$.
2. Найти область определения функции: $y = \lg(25 - x^2) + \sqrt{2 - 3x}$.
3. Найти область значений функции: $y = \sqrt{-x^2 - 2x + 3}$.
4. Исследовать функцию $y = x^2 - \cos x$ на чётность.
5. Для функции $y = \arccos x$ найти обратную функцию $x = f^{-1}(y)$ и указать её область определения ($D(f^{-1})$) и область значений ($E(f^{-1})$).

Типовые задания для контроля по теме 5

Исследовать функцию и построить её график: $y = \frac{(x-2)^3}{(x-1)^2}$.

Типовые задания для контроля по теме 6

1. Вычислить неопределённый интеграл: $\int \frac{1 - \sqrt[5]{x^3} - 7x^2}{\sqrt{x}} dx$. Результат интегрирования проверить дифференцированием.
2. Вычислить неопределённый интеграл (можно использовать метод внесения под знак дифференциала): $\int \frac{\sqrt[3]{\arcsin x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$. Результат интегрирования проверить дифференцированием.
3. Вычислить неопределённый интеграл методом интегрирования по частям: $\int (x-2)e^x dx$.
4. Вычислить интеграл методом неопределённых коэффициентов: $\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - x^2} dx$.
5. Вычислить определённый интеграл: $\int_0^1 \frac{x-4}{x^2 - 2x + 3} dx$.

Типовые задания для контроля по теме 7

1. Изобразить на плоскости Oxy (штриховкой) область определения функции: $z = \arcsin(2x - y)$.
2. Для функции $z = \frac{x^2 + 1}{y^2}$:
 - а) найти уравнение линии уровня, проходящей через точку $(-1; 1)$;
 - б) найти градиент в точке $(-1; 1)$;
 - в) в одной системе координат построить линию уровня и градиент, найденные в пп а) и б).
3. Найти полный дифференциал функции: $z = \cos(3x + y) - x^2$.
4. Для функции $z = \ln(5x^2 - 3y^4)$ проверить справедливо ли равенство: $z''_{xy} = z''_{yx}$.
5. Исследовать на экстремумы функцию: $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$.

Типовые задания для контроля по теме 8

1. Определить алгебраическую и тригонометрическую формы комплексного числа. Найти

действительное число равное сумме: $\frac{(1-i)^8}{(1-i\sqrt{3})^{30}} + \frac{(1+i)^8}{(-1-i\sqrt{3})^{30}}$.

2. Изобразить на комплексной плоскости все точки z , удовлетворяющие соотношению:

$$\left| \frac{z}{z+2i-1} \right| \geq 1.$$

3. Выписать формулу Муавра и формулу извлечения корня n -ой степени из комплексного числа, дать геометрическая интерпретация этих формул. Найти и изобразить на комплексной плоскости все значения корня $\sqrt[3]{-2+2\sqrt{3}\cdot i}$ (корни представить в алгебраической форме).

4. Определить показательную форму комплексного числа, выписать формулу Эйлера для мнимой экспоненты. Записать число $z = \frac{3i-1}{1+2i}$ в показательной форме и найти z^{16} .

Типовые задания для контроля по теме 9

1. Объяснить, что понимается под дифференциальным уравнением 1-го и n -го порядков, привести соответствующие примеры. Сформулировать задачу Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка и теорему существования и единственности. Изложить метод решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, применит этот метод к решению уравнения: $y' = \sqrt{\frac{y}{1-x^2}}$. Решить задачу о построении математической модели демографического процесса.

2. Изложить метод решения однородных дифференциальных уравнений 1-го порядка и уравнений в полных дифференциалах. В качестве примеров решить уравнения: $y' = \frac{y}{x} + \cos^2 \frac{y}{x}$ и $(3x^2 + 2y)dx + (2x - 3)dy = 0$.

3. Изложить метод решения линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка и уравнений Бернулли. В качестве примера решить уравнение: $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = -xy^2$.

4. Изложить метод решения линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. В качестве примера решить уравнение: $y'' + 2y' + y = \cos x$.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения: $e^{x+3y} dy = x dx$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения: $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$.

7. Найти общее решение дифференциального уравнения: $xy' - 2y = 2x^4$.

8. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$-4x^3 e^{-2y} dx + (2x^4 e^{-2y} - 9y^2) dy = 0.$$

9. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' + y' + y = e^x$.

4.2. Промежуточная аттестация

4.2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК-ОС-2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений.	УК-ОС-2.1	Владение базой математических знаний для успешного освоения профильных дисциплин.
		УК-ОС-2.2	Готовность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний.

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
УК-ОС-2.1	<ul style="list-style-type: none"> применяет математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности. использует основные математические приёмы и правила формального анализа и решения различных задач математического анализа. 	<ul style="list-style-type: none"> готов компетентно применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности. владеет основными математическими приёмами и правилами формального анализа и решения различных задач математического анализа.
УК ОС-2.2	- пользуется методами группировки и анализа данных.	- владеет методами группировки и анализа данных.

4.2.2. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации

По дисциплине Б1.Б.08 «Математика» учебным планом предусмотрен экзамен в письменной форме с решением контрольных задач.

4.2.3. Типовые оценочные средства

Вопросы к экзамену 1

- Геометрические векторы, основные понятия и определения: модуль, коллинеарность, равенство векторов, проекция вектора на направление другого вектора.
- Линейные операции над геометрическими векторами – сложение, умножение на число. Правило треугольника, правило параллелограмма для сложения векторов. Свойства

линейных операций.

3. Понятие линейной зависимости векторов. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости системы векторов (с доказательством).
4. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости для двух геометрических векторов. Линейная зависимость трех и более векторов плоскости.
5. Необходимое и достаточное условие линейной независимости для трех геометрических векторов пространства.
6. Понятие базиса векторного пространства. Базис плоскости и трехмерного пространства (определение, примеры). Теорема о единственности разложении произвольного вектора по данному базису (формулировка).
7. Координаты вектора в данном базисе (определение, примеры). Линейные операции над векторами в координатной форме.
8. Декартов ортонормированный базис плоскости и пространства (определение). Радиус-вектор точки. Координаты точки в пространстве. Расстояние между двумя точками.
9. Операции над векторами, заданными своими координатами в декартовом ортонормированном базисе – сложение, умножение вектора на число, нахождение модуля, условие коллинеарности векторов в координатной форме.
10. Скалярное произведение векторов (определения, примеры) и его свойства. Скалярное произведение в координатной форме для векторов, заданных своими координатами в декартовом ортонормированном базисе.
11. Нахождение модуля вектора, угла между векторами с помощью скалярного произведения. Условие ортогональности векторов в координатной форме.
12. Векторное произведение векторов (определение, свойства). Выражение векторного произведения через координаты векторов-сомножителей в декартовом ортонормированном базисе.
13. Смешанное (векторно-скалярное) произведение трех векторов (определения) и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.
14. Прямая линия на плоскости и в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
15. Уравнение плоскости в пространстве (вывод уравнения). Содержательный смысл коэффициентов при неизвестных в уравнении плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки (вывод). Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.
16. Матрицы. Основные понятия и определения. Типы матриц (прямоугольная, квадратная, единичная, матрица-строка, матрица-столбец). Равенство матриц, линейные операции над матрицами (сложение, умножение на число). Свойства линейных операций.
17. Операция умножения матриц и ее свойства (определения, примеры перемножения различных типов матриц – прямоугольных, матриц-столбцов, матриц-строк и т.д.). Транспонирование матриц. Свойства операции транспонирования (определение, примеры).
18. Определители квадратных матриц, миноры и алгебраические дополнения (определения, примеры). Правило вычисления определителей разложением по строке или столбцу. Свойства определителей (формулировки).
19. Понятие обратной матрицы. Определение, условие существования, алгоритм вычисления. Свойства обратных матриц. Применение обратных матриц для решения матричных уравнений (привести примеры).
20. Понятие ранга матрицы (определения, примеры). Нахождение ранга матрицы путем приведения ее к ступенчатому виду (на примере конкретной матрицы).
21. Системы n линейных уравнений с n неизвестными. Условие единственности решения (теорема Крамера - формулировка). Решение системы n линейных уравнений с n неизвестными по формулам Крамера.
22. Запись системы линейных уравнений в виде одного линейного матричного уравнения.

Решение системы n линейных уравнений с n неизвестными линейным матричным методом (вывод формулы).

23. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (проиллюстрировать идею метода на примере). Определения числа решений по виду преобразованной по методу Гаусса расширенной матрицы системы. Понятие базисных и свободных неизвестных для неопределенных систем линейных уравнений.

24. Однородные системы линейных уравнений. Нахождение нетривиальных решений системы линейных однородных уравнений методом Гаусса. Условие существования нетривиальных (ненулевых) решений. Понятие о фундаментальной системе решений.

Вопросы к экзамену 2

1. Понятие функции. Область определения, область значений. Способы задания функций. Классы функций (монотонные, ограниченные, неограниченные, четные, нечетные, периодические). Основные элементарные функции.

2. Пределы функции на бесконечности (на плюс бесконечности, на минус бесконечности). Предел функции в точке. Свойства функций, имеющих предел (теоремы о пределах).

3. Бесконечно малые функции и их свойства (определение, теоремы о сумме бесконечно малых, произведению бесконечно малой на ограниченную функцию, связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой).

4. Теорема о связи между функцией, ее пределом и бесконечно малой (без доказательства).

5. Бесконечно большие функции (определение) и их связь с бесконечно малыми.

6. Арифметические операции над функциями, имеющими предел (предел суммы, произведения и частного двух функций).

7. Понятие непрерывности функции в точке и на промежутке (определения). Понятие односторонней непрерывности («слева» и «справа»). Арифметические операции над непрерывными функциями.

8. Первый и второй «замечательные» пределы.

9. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентных бесконечно малых для вычисления пределов (теорема о пределе отношения бесконечно малых).

10. Основные приемы раскрытия неопределенностей вида .

11. Точки разрыва функции и их классификация (определения, примеры).

Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

12. Задачи, приводящие к понятию производной (о скорости материальной точки, о касательной к данной кривой). Определение производной.

13. Правила дифференцирования (суммы – с доказательством, произведения, частного от деления двух функций). Производная сложной функции (проиллюстрировать примерами).

14. Таблица основных формул дифференцирования.

15. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталя.

16. Условия возрастания и убывания функций: необходимый и достаточный признаки монотонности функций.

17. Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Критические точки. Алгоритм нахождения точек экстремума функций.

18. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Условия выпуклости, вогнутости, существования точек перегиба.

19. Асимптоты графиков функций. Виды асимптот и их уравнения. Алгоритм нахождения уравнения наклонных асимптот.

20. Общая схема исследования функции и построения графиков.

Интегральное исчисление функции одной переменной.

21. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Связь

дифференциала с производной.

22. Понятие первообразной. Теорема о разности двух первообразных. Определение неопределенного интеграла.

23. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

24. Основные приемы интегрирования – замена переменной, метод интегрирования по частям.

25. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (на примере задачи о площади криволинейной трапеции). Определение определенного интеграла.

26. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

27. Геометрические приложения определенного интеграла – вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения, длины дуги плоской кривой.

4.3. Методические материалы

Методические материалы к контролю по теме №1.

Формой текущего контроля успеваемости по теме 1 является самостоятельная работа. Выбранная форма контроля способствует формированию навыка самостоятельного решения задач повышенной сложности. В случае отсутствия любого объяснения решения задание считается нерешенным.

Шкала оценивания для текущей аттестации по теме 1

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если им были решены любые 7 из 10 задач.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если им решены 6 и менее задач.

Методические материалы к контролю по теме №2.

Формой текущего контроля успеваемости по теме 2 является контрольная работа. Выбранная форма контроля способствует формированию навыка письменного и подробного изложения ответа. В случае отсутствия любого объяснения решения задание считается нерешенным.

Шкала оценивания для текущей аттестации по теме 2

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если им были правильно решены все 3 задачи работы с приведением аргументов из пройденного теоретического материала.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно решены любые две задачи варианта.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если им верно решена хотя бы 1 задача работы.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту в случае отсутствия решения заданий либо неверного выполнения заданий работы.

Методические материалы к контролю по теме №3.

Формой текущего контроля успеваемости по теме 3 является самостоятельная работа. Выбранная форма контроля способствует формированию навыка самостоятельного решения задач повышенной сложности. В случае отсутствия любого объяснения решения задание считается нерешенным.

Шкала оценивания для текущей аттестации по теме 3

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если им были решены любые 4 из 5 задач.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если им решены 3 и менее задачи.

Методические материалы к контролю по теме №4.

Формой текущего контроля успеваемости по теме 4 является контрольная работа. Выбранная форма контроля способствует формированию навыка письменного и подробного изложения ответа. В случае отсутствия любого объяснения решения задание считается нерешенным.

Шкала оценивания для текущей аттестации по теме 4

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если им были правильно решены все 5 задач работы с приведением аргументов из пройденного теоретического материала.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно решены любые 4 задачи варианта.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если им верно решена хотя бы 3 задача работы.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту в случае отсутствия решения заданий либо неверного выполнения заданий работы либо верном решении 2 и менее задач.

Методические материалы к контролю по теме №5.

Формой текущего контроля успеваемости по теме 5 является индивидуальная работа. Выбранная форма контроля способствует формированию навыка письменного и самостоятельного изложения ответа с применением индивидуальных методов исследования. В случае отсутствия любого объяснения решения задание считается нерешенным.

Шкала оценивания для текущей аттестации по теме 5

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено верно, нет претензий к оформлению работы и решение подкреплено аргументами из изученного теоретического материала.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено неверно и/или есть серьезные претензии к оформлению работы и/или решение отсутствует либо не подкреплено аргументами из пройденного теоретического материала.

Методические материалы к контролю по теме №6.

Формой текущего контроля успеваемости по теме 6 является контрольная работа. Выбранная форма контроля способствует формированию навыка письменного и подробного изложения ответа. В случае отсутствия любого объяснения решения задание считается нерешенным.

Шкала оценивания для текущей аттестации по теме 6

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если им были правильно решены все 5 задач работы с приведением аргументов из

	пройденного теоретического материала.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно решены любые 4 задачи варианта.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если им верно решена хотя бы 3 задача работы.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту в случае отсутствия решения заданий либо неверного выполнения заданий работы либо верном решении 2 и менее задач.

Методические материалы к контролю по теме №7.

Формой текущего контроля успеваемости по теме 7 является контрольная работа. Выбранная форма контроля способствует формированию навыка письменного и подробного изложения ответа. В случае отсутствия любого объяснения решения задание считается нерешенным.

Шкала оценивания для текущей аттестации по теме 7

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если им были правильно решены все 5 задач работы с приведением аргументов из пройденного теоретического материала.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно решены любые 4 задачи варианта.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если им верно решена хотя бы 3 задача работы.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту в случае отсутствия решения заданий либо неверного выполнения заданий работы либо верном решении 2 и менее задач.

Методические материалы к контролю по теме №8.

Формой текущего контроля успеваемости по теме 8 является самостоятельная работа. Выбранная форма контроля способствует формированию навыка самостоятельного решения задач повышенной сложности. В случае отсутствия любого объяснения решения задание считается нерешенным.

Шкала оценивания для текущей аттестации по теме 8

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если им были решены любые 2 из 4 задач.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если им решена всего лишь 1 задача.

Методические материалы к контролю по теме №9.

Формой текущего контроля успеваемости по теме 9 является Выбранная форма контроля способствует формированию навыка самостоятельного решения задач

повышенной сложности. В случае отсутствия любого объяснения решения задание считается нерешенным.

Шкала оценивания для текущей аттестации по теме 9

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если им были решены любые 6 из 9 задач.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если им решены 5 и менее задач.

Методические материалы к промежуточной аттестации

По дисциплине Б1.Б.08 «Математика» учебным планом предусмотрен письменный экзамен с решением контрольных задач.

Таблица оценивания студентов в течение обучения дисциплине.

Наименование темы (раздела)	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (баллы)
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знание основ матричного анализ.	Студент уверенно справляется с заданиями темы 1.	20 баллов
	Умение решать системы линейных уравнений методом Гаусса.	Студент уверенно справляется с заданиями темы 1 и может выполнить задания 1 из 1-ой контрольной работы.	15 баллов
	Знание основных свойств определителей и умение применять эти свойства для решения конкретных задач.	Студент уверенно справляется с заданиями и может выполнить задания 2 из 1-ой контрольной.	15 баллов
	Знание основ аналитической геометрии на плоскости и в пространстве: векторы, уравнения прямой и плоскости, элементы кривых второго порядка.	Студент уверенно справляется с заданиями и может выполнить задания 3 из 1-ой контрольной.	25 баллов
	Знание основных понятий и результатов об n -мерных векторных и евклидовых пространствах. Умение использовать эти результаты для решения конкретных задач, например, метод наименьших	Студент уверенно справляется с заданиями из темы 3.	25 баллов

	квадратов.		
			Максимально за 1-ый раздел можно набрать 100 баллов
	Знание основных свойств функциональной зависимости, свойств и графиков элементарных функций.	Студент уверенно справляется с заданиями из темы 4.	10 баллов
	Знание основных определений и результатов теории пределов.	Студент уверенно справляется с заданиями из темы 4	10 баллов
	Знание основных определений и результатов о непрерывности функций. Уметь исследовать функцию на непрерывность и классифицировать точки разрыва.	Студент уверенно справляется с заданиями из темы 4.	10 баллов
	Знание основных понятий и результатов о производной функции. Умение применять производную для исследования функции и построения графиков.	Студент уверенно справляется с заданиями из темы 5.	15 баллов
	Знание основных понятий и результатов, относящихся к неопределённым, определённым и несобственным интегралам. Умение применять методы интегрирования для решения конкретных задач.	Студент уверенно справляется с заданиями из темы 6.	15 баллов
	Знание основных понятий, относящихся к теории функций нескольких (ФНП) переменных. Умение находить частные производные и дифференциал ФНП. Умение исследовать функции двух	Студент уверенно справляется с заданиями из темы 7.	15 баллов

	переменных на наличие точек экстремума.		
	Знать, как строится множество комплексных чисел. Уметь находить алгебраическую и тригонометрическую формы комплексных чисел. Уметь извлекать корень n -ой степени из комплексного числа.	Студент уверенно справляется с заданиями из темы 8.	10 баллов
	Знать основные типы дифференциальных уравнений, а также владеть методами их решения.	Студент уверенно справляется с заданиями из темы 9.	15 баллов
			Максимально за 2-ой раздел можно набрать 100 баллов

Промежуточная аттестация по каждому разделу курса проводится в форме письменного экзамена.

Оценка за промежуточную аттестацию выставляется на основании максимального количества баллов и складывается из следующих видов работы студента:

- активной работе студента на лекционных и семинарских занятиях (ответы на вопросы, участие в обсуждениях, решения тестов и задач у доски) (максимум 10 баллов)
- промежуточных контрольных работ (максимум 50 баллов)
- экзаменационной работы (максимум 40 баллов).

Таким образом, максимально возможное количество баллов, которое может набрать студент, составляет 100 баллов (по каждому из разделов). Итоговая оценка от «неудовлетворительно» до «отлично» выставляется на основании следующей шкалы:

Оценка	Количество баллов по разделу (максимум 100 баллов)
Неудовлетворительно	0-54
Удовлетворительно	55-69
Хорошо	70-84
Отлично	85-100

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Процесс обучения по дисциплине Б1.Б.08 «Математика» включает следующие основные виды занятий:

1. практические занятия;
2. лекции;
3. самостоятельная работа.

На лекциях студенты изучают основные теоретические концепции математики, знакомятся с наиболее известными работами ученых и существующими практическими разработками в данной области, закрепляя полученные знания на практических занятиях. С целью обеспечения успешного обучения студенту необходимо готовиться к каждой лекции, т.к. она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку знакомит с новым учебным материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал, ориентирует в учебном процессе.

Подготовку к лекции рекомендуется проводить по следующему плану:

1. внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
2. узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
3. ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
4. постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
5. запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции

Практические занятия предполагают выполнение различного вида работ: разбор типовых ситуаций, анализ кейсов, дискуссии, деловые игры. Практические работы выполняются на базе технических средств университета и программного обеспечения университетского фонда.

Подготовку к практическому занятию рекомендуется проводить по следующему плану:

1. внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
2. выпишите основные термины;
3. ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
4. уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
5. готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнения часов аудиторной нагрузки самостоятельной работой студентов, которая выражается в анализе дополнительной литературы по учебной дисциплине и подготовке реферативных материалов по отдельным темам учебной программы. При изучении дисциплины предусматривается обеспечение гармоничной взаимосвязи между аудиторной и самостоятельной работой студентов, для чего в рамках курса предлагается набор активных и интерактивных методов занятий в развитие сюжетов, рассмотренных в рамках лекций и практических занятий.

Подготовка к промежуточной аттестации:

На первом занятии преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости и форме промежуточной аттестации.

Во время последующих аудиторных занятий – доводит до студентов информацию о

результатах текущего контроля успеваемости.

К промежуточной аттестации необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не удовлетворительные результаты. В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

1. программой дисциплины;
2. перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
3. тематическими планами лекций, семинарских занятий;
4. контрольными мероприятиями;
5. учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также
6. электронными ресурсами;
7. перечнем вопросов к экзамену

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере получаемых знаний и умений по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Основная литература

1. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 481 с. — 978-5-238-00991-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52071.html>
2. Миронов В.Л. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс] : методическое пособие по курсу «Высшая математика» (для менеджеров) / В.Л. Миронов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дело, 2008. — 191 с. — 978-5-7749-0521-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51283.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г., Аналитическая геометрия, Москва, Физматлит, 2008
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г., Линейная алгебра, Москва, Физматлит, 2008
3. Ефимов Н.В., Краткий курс аналитической геометрии, Москва, 2010

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Фихтенгольц Г.М., Курс дифференциального и интегрального исчисления (т. I, II), Москва, 2008 г
2. Малугин В.А. Математический анализ, Москва, Эксмо, 2006

6.4. Нормативные правовые документы

Не используются.

6.5. Интернет-ресурсы

Не используются.

6.6. Иные источники

Не используются.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Организован доступ к следующим электронным ресурсам:

- [Bloomberg](#)
- [EBSCO Publishing](#)
- [eLIBRARY.RU](#)
- [Emerging Markets Information Service](#)
- [Google Scholar \(Google Академия\)](#)
- [IMF eLibrary](#)
- [JSTOR](#)
- [New Palgrave Dictionary of Economics - Электронный словарь.](#)
- [OECD iLibrary](#)
- [Oxford Handbooks Online](#)
- [Polpred.com Обзор СМИ](#)
- [Science Direct - Журналы издательства Elsevier по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике;](#)
- [SCOPUS](#)
- [Web of Science](#)
- [Wiley Online Library](#)
- [World Bank Elibrary](#)
- [Архивы научных журналов NEICON](#)
- [Интернет-сервис «Антиплагиат»](#)
- [Система Профессионального Анализа Рынков и Компаний «СПАРК»](#)
- [ЭБС Издательства "Лань"](#)
- [ЭБС Юрайт](#)
- [Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»](#)