

Рабочая программа дисциплины

Математика

Направление подготовки Государственное и муниципальное
управление

Код 38.03.04

Направленность (профиль) Управление крупными городами

Квалификация выпускника бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1
Профессиональные	-	ПК-15

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-5	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи УК-1.2: Выбирает ресурсы для поиска информации необходимой для решения поставленной задачи УК-1.3: Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, определяет парадигму, в рамках которой будет решаться поставленная задача УК-1.4: Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы. УК-1.5: Предлагает решение(я) задачи, оценивает достоинства и недостатки (теоретические задачи), преимущества и риски (практические задачи).
ПК-15	Способен использовать эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу	ПК-15.1 Использует эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу ПК-15.2 Применяет математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных и народнохозяйственном уровнях для научного обоснования направления стратегического развития социально-экономической систем ПК-15.3 Проводит расчеты индикаторов с целью выбора оптимальных решений при разработке и реализации проектов, программ развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	УК-1		
	- основные понятия алгебры и геометрии; - базовые понятия теории математического анализа функций; - основные признаки сходимости числовых и функциональных рядов; - основные методы интегрирования функций; - решение линейных уравнений;	- решать задачи по теории пределов последовательностей и функций; - применять математические методы при решении задач; - применять математические модели профессиональных задач; - интерпретировать полученные результаты и уметь их применять их в профессиональной деятельности	- навыками решения систем линейных уравнений; - навыками вычисления производных и интегралов; - навыками решения типовых задач, используя методы дифференциального и интегрального исчисления; - навыками практического использования математического аппарата математического анализа для решения конкретных задач в профессиональной деятельности
Код компетенции	ПК-15		
	- эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу; - математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных уровнях; - методы стратегического	- рассчитывать индикаторы устойчивого развития территории; - осуществлять выбор оптимальных решений при разработке и реализации проектов, программ развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу;	- методами прогнозирования и планирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу

	анализа; - основы государственно-частного партнерства эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу; - математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных уровнях; - методы стратегического анализа; - основы государственно-частного партнерства.	- разрабатывать программы развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу	
--	---	---	--

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Основы информационной культуры и информатика».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: организационно-управленческий, исследовательский, коммуникативный.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Управление крупными городами.

5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очная</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	6/216
Контактная работа:	76
Занятия лекционного типа	38
Занятия семинарского типа	38
Промежуточная аттестация: зачет, зачет с оценкой	0,25
Самостоятельная работа (СРС)	139,75

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы**6.1.1. Очная форма обучения**

№ п/ п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						Самост оательн ая работа
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебны е заняти я	Практ ически е заняти я	Семин ары	Лабор аторн ые работ ы	Иные	
1.	Числовые последовательности, пределы.	2		2				9
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	4		4				9
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	4		4				9
4.	Исследование функций одной переменной	2		2				9
5.	Функции нескольких переменных	4		4				9
6.	Неопределенный интеграл	2		2				9
7.	Определенный интеграл	2		2				9
8.	Дифференциальные уравнения	2		2				9
9.	Матричная алгебра	2		2				9
10.	Определители, обратная матрица.	4		4				9
11.	Линейные пространства	1		1				9
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	1		1				10
13.	Ранг матрицы	2		2				10
14.	Системы линейных уравнений	4		4				10

15.	Задача линейного программирования	2		2				10,75
	Промежуточная аттестация	0,25						
	Итого	38		38				139,75

6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1 Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Множества и их обозначения. Вещественные числа и их основные свойства. Наиболее употребительные множества. Ограниченные (сверху, снизу) и неограниченные (сверху, снизу) множества. Наибольший (наименьший) элемент множества. Верхняя (нижняя) грань множества. Числовые последовательности и ее свойства. Ограниченные и неограниченные последовательности. Предел числовой последовательности и его свойства. Сходящиеся последовательности.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Определение функции и основные понятия. Способы задания функции. Графики основных элементарных функций. Понятие сложной и обратной функции. Предел функции. Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые (бесконечно большие) величины и их связь с пределами функций. Основные приемы раскрытия неопределенностей при вычислении пределов. Первый и второй замечательные пределы. Второй замечательный предел в задаче о начислении процентов. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность основных элементарных функций.
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Понятие производной функции одной переменной. Физический, геометрический и экономический смысл производной. Уравнение касательной. Понятие дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Связь непрерывности и дифференцируемости функции одной переменной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Понятие дифференциала и его геометрический смысл. Свойства дифференциала функции одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства. Правило Лопиталя для вычисления пределов функции.
4.	Исследование функций	Понятие и признаки возрастания и убывания функции в

	одной переменной	точке и на интервале. Понятие об экстремумах функции одной переменной. Задача максимизации прибыли фирмы. Необходимый и достаточные признаки экстремумов функции одной переменной. Кривизна функции. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика. Определение глобального максимума (минимума) функции одной переменной в области ее определения.
5.	Функции нескольких переменных	Функции двух переменных. Понятие о линии уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные по направлению функций нескольких переменных. Градиент функции нескольких переменных. Частные производные и частные дифференциалы. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Экстремумы функций нескольких переменных.
6.	Неопределенный интеграл	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной в интегрировании. Метод интегрирования по частям. Основные группы интегралов, берущихся по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей.
7.	Определенный интеграл	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Особенности замены переменной и формулы интегрирования по частям для определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Несобственный интеграл.
8.	Дифференциальные уравнения	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Понятие об общем и частном решениях дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные

		дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
9.	Матричная алгебра	Основные сведения о матрицах, виды матриц, сложение, умножение матриц, умножение на число, транспонирование, свойства операций.
10.	Определители, обратная матрица	Определение определителя, свойства определителя, алгебраические дополнения и миноры, алгоритмы вычисления определителей, разложение по строке и столбцу, теорема о существовании обратной матрицы, способы построения обратной матрицы, свойства обратных матриц, определители треугольной матрицы.
11.	Линейные пространства	Определение линейного пространства, примеры, понятие размерности и базиса, линейная зависимость и линейная независимость элементов линейного пространства.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Определение векторного пространства, операции с векторами, матрицы линейных преобразований, гомоморфизм и изоморфизм линейных пространств, примеры линейных преобразований векторных пространств.
13.	Ранг матрицы	Определение ранга матрицы, элементарные преобразования матриц, не меняющие ранг, связь ранга с числом линейно независимых строк и столбцов, способы вычисления ранга матрицы, представление строк матрицы в виде линейной комбинации независимых строк, приведение матрицы к треугольному виду с помощью элементарных преобразований.
14.	Системы линейных уравнений	Общие понятия, матричное представление системы линейных уравнений, однородные и неоднородные системы. Системы с определителем, не равным нулю, метод обратной матрицы, формулы Крамера. Равносильность систем линейных уравнений при элементарных преобразованиях, теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений, системы с рангом матрицы, меньшим числа переменных, размерность пространства решений, фундаментальная система решений однородной системы, общее решение неоднородной системы, метод Гаусса для нахождения ФСР и общего решения системы линейных уравнений.
15.	Линейное программирование	Общая математическая формулировка основной задачи линейного программирования. Симплекс-подход к решению задачи линейного программирования. Использование MS Excel для нахождения решения задачи линейного программирования

6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Рассмотрение примеров множеств. Рассмотрение примеров числовых последовательностей. Составление формулы общего члена числовой последовательности. Вычисление пределов числовых последовательностей.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Вычисление пределов функций с использованием основных теорем о пределах. Нахождение односторонних пределов. Решение примеров на вычисление пределов функции в случае возникновения неопределенностей различных типов, отработка приемов устранения неопределенностей различных типов. Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва функции и определение их типов.
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Нахождение производной функции с использованием определения понятия производной. Нахождение производной функции с использованием правил дифференцирования и формул производных основных элементарных функций и вычисление значений производной в заданной точке. Нахождение производной сложной функции. Решение задач на определение угла наклона касательной к графику функции в заданной точке. Решение задач на нахождение дифференциала функции. Решение задач на нахождение производных и дифференциалов функции второго, третьего и других порядков. Вычисление пределов функций с применением правила Лопиталя.
4.	Исследование функций одной переменной	Изучение алгоритма исследования функции. Решение задач на определение монотонности, экстремумов, кривизны функции. Нахождение асимптот функции. Построение графиков функций.
5.	Функции нескольких переменных	Рассмотрение примеров функций нескольких переменных. Решение задач на нахождение градиента функции двух переменных. Нахождение частных производных и полных дифференциалов функции двух переменных. Решение задач на определение экстремумов функции двух переменных.
6.	Неопределенный интеграл	Решение задач на нахождение неопределенного интеграла с использованием основных свойств неопределенных интегралов, а также применения методов непосредственного интегрирования, замены переменной и интегрирования по частям. Отработка навыков интегрирования рациональных дробей, тригонометрических функций.
7.	Определенный интеграл	Решение задач на вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница, с использованием основных свойств определенных

		интегралов. Решение задач на применение методов замены переменной и интегрирования по частям в определенных интегралах. Решение задач на составление формулы и вычисление площадей плоских фигур.
8.	Дифференциальные уравнения	Рассмотрение примеров, приводящих к дифференциальным уравнениям. Решение задач на дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
9.	Матричная алгебра	Решение задач на сложение матриц, умножение на число, произведение, возведение в целую положительную степень, транспонирование
10.	Определители, обратная матрица	Решение задач на вычисление определителей матриц 2 и 3-его порядка, вычисление определителей порядка выше 3 с помощью разложения по столбцу или строке, нахождение обратной матрицы с использованием алгебраических дополнений.
11.	Линейные пространства	Решение задач на построение базисов векторных пространств, определения образов пространств при линейных преобразованиях, решение задач на определение линейной зависимости векторов.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Решение задач на определение ранга матрицы методом окаймляющих миноров и методом приведения к треугольной форме с помощью элементарных преобразований
13.	Ранг матрицы	Решение задач на определение совместности системы, нахождения решения систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы. Определения размерности пространства решений и нахождение ФСР однородной системы при ранге матрицы меньше числа неизвестных с помощью приведения системы к треугольному виду методом Гаусса. Нахождение общего решения неоднородной системы как суммы частного решения и общего решения однородной.
14.	Системы линейных уравнений	Сведение линейной оптимизационной задачи к задаче линейного программирования. Применение графического и симплекс-методов к решению задачи линейного программирования. Использование MS Excel для нахождения решения задачи линейного программирования
15.	Линейное программирование	Общая математическая формулировка основной задачи линейного программирования. Симплекс-подход к решению задачи линейного программирования. Использование MS Excel для нахождения решения задачи линейного программирования

6.2.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Множества: основные операции. Верхний и нижний пределы последовательностей. Бесконечно малая и бесконечно большая величины.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Методы раскрытия неопределенностей. Точки разрыва функций.
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Нахождение производной функции, используя предел. Нахождение производной сложной функции. Уравнения касательной нормали.
4.	Исследование функций одной переменной	Построение графика функции с использованием исследования функции.
5.	Функции нескольких переменных	Нахождение частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных.
6.	Неопределенный интеграл	Методы нахождения первообразной.
7.	Определенный интеграл	Основные свойства определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигур.
8.	Дифференциальные уравнения	Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
9.	Матричная алгебра	Основные правила матричной алгебры.
10.	Определители, обратная матрица	Методы вычисления определителей, обратной матрицы.
11.	Линейные пространства	Линейные преобразования векторных пространств.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Метод приведения к треугольной форме с помощью элементарных преобразований
13.	Ранг матрицы	Нахождение общего решения неоднородной системы как суммы частного решения и общего решения однородной.
14.	Системы линейных уравнений	Методы решения СЛАУ: метод Крамера, метод Гаусса, метод Жордана-Гаусса, метод обратной матрицы, метод Зейделя
15.	Линейное программирование	Основные задачи линейного программирования. Транспортная задача.

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Опрос, проблемно-аналитическое задание, исследовательский проект, творческий проект, тестирование.

3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Опрос, исследовательский проект, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
4.	Исследование функций одной переменной	Опрос, проблемно-аналитическое задание, творческий проект.
5.	Функции нескольких переменных	Опрос, проблемно-аналитическое задание, эссе.
6.	Неопределенный интеграл	Опрос, творческий проект, тестирование.
7.	Определенный интеграл	Опрос, проблемно-аналитические задания, творческий проект, задание к интерактивному занятию.
8.	Дифференциальные уравнения	Опрос, исследовательский проект, проблемно-аналитическое задание, задание к интерактивному занятию. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
9.	Матричная алгебра	Опрос, тестирование.
10.	Определители, обратная матрица	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе.
11.	Линейные пространства	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Опрос, тестирование.
13.	Ранг матрицы	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе.
14.	Системы линейных уравнений	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе.
15.	Линейное программирование	Опрос, тестирование.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная учебная литература

1. Балдин, К. В. Краткий курс высшей математики : учебник для вузов / К. В. Балдин, А. В. Рукосуев ; под редакцией К. В. Балдина. — 7-е изд.. — Москва : Дашков и

К, 2025. — 510 с. — ISBN 978-5-394-06029-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/144251/details>

2. Высшая математика. Часть 1 : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/65920/details>

3. Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд.. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-238-00991-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/141378/details>

4. Вероятностно-статистический анализ данных с использованием MS Excel. В 2 частях. Ч.2. Математико-статистические методы анализа данных : учебник и практикум / В. С. Мхитарян, В. Ф. Шишов, Д. В. Искоркин, А. Ю. Козлов. — Москва : КУРС, 2024. — 415 с. — ISBN 978-5-907535-89-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/144845/details>

5. Кузнецов, Б. Т. Математика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б. Т. Кузнецов. — 2-е изд.. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2023. — 719 с. — ISBN 5-238-00754-X. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/142677/details>

8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Лакерник, А. Р. Высшая математика. Краткий курс : учебное пособие / А. Р. Лакерник. — Москва : Логос, 2008. — 528 с. — ISBN 978-5-98704-523-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/9112/details>

8.3 Периодические издания

1. Информационные технологии моделирования и управления. - <http://www.iprbookshop.ru/43350.html>
2. Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. - <http://www.iprbookshop.ru/43489.html>
3. Право и экономика. - <http://www.iprbookshop.ru/13324.html>
4. Экономика и менеджмент систем управления. - <http://www.iprbookshop.ru/34060.html>
5. Вопросы новой экономики. - <http://www.iprbookshop.ru/34078.html>
6. Актуальные вопросы современной экономики. - <http://www.iprbookshop.ru/46159.html>
7. Экономика и современный менеджмент. - <http://www.iprbookshop.ru/48512.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
<http://school-collection.edu.ru/>

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

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

1. работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
2. внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
3. выполнение самостоятельных практических работ;
4. подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень

программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Терминальный сервер, предоставляющий к нему доступ клиентам на базе Windows Server 2016
 2. Семейство ОС Microsoft Windows
 3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом
 4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (Информационный комплекс)
 5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (ЭПС «Система ГАРАНТ»)
- Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; доска (маркерная), комплект мебели для преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, VLC Media Player.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся .
Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; доска (маркерная), комплект мебели для преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, Notepad++. Pinta, Gimp, AnyLogic, Inkscape, OpenShot. FreeCAD, LibreCAD, Jamovi, Visual Studio, Unity.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции

(типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ MicrosoftOffice для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: (*«мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.*) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

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

Приложение

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математика

<i>Направление подготовки</i>	Государственное и муниципальное управление
<i>Код</i>	38.03.04
<i>Направленность (профиль)</i>	Управление крупными городами
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва
2026

3. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные компетенции	Системное и критическое мышление	УК-1
Профессиональные компетенции		ПК-15

4. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи УК-1.2 Выбирает ресурсы для поиска информации необходимой для решения поставленной задачи УК-1.3 Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, определяет парадигму, в рамках которой будет решаться поставленная задача. УК-1.4 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы. УК-1.5 Предлагает решение(я) задачи, оценивает достоинства и недостатки (теоретические задачи), преимущества и риски (практические задачи).
ПК-15	Способен использовать эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу	ПК-15.1 Использует эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу ПК-15.2 Применяет математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных и народнохозяйственном уровнях для научного обоснования направления стратегического развития социально-экономической систем ПК-15.3 Проводит расчеты индикаторов с целью выбора оптимальных решений при разработке и реализации проектов, программ развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-,

		средне- и долгосрочную перспективу
--	--	------------------------------------

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	УК-1		
	- основные понятия алгебры и геометрии; - базовые понятия теории математического анализа функций; - основные признаки сходимости числовых и функциональных рядов; - основные методы интегрирования функций; - решение линейных уравнений;	- решать задачи по теории пределов последовательностей и функций; - применять математические методы при решении задач; - применять математические модели профессиональных задач; - интерпретировать полученные результаты и уметь их применять их в профессиональной деятельности	- навыками решения систем линейных уравнений; - навыками вычисления производных и интегралов; - навыками решения типовых задач, используя методы дифференциального и интегрального исчисления; - навыками практического использования математического аппарата математического анализа для решения конкретных задач в профессиональной деятельности
Код компетенции	ПК-15		
	- эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную	- рассчитывать индикаторы устойчивого развития территории; - осуществлять выбор оптимальных решений при разработке и реализации проектов, программ развития рынка	- методами прогнозирования и планирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и

	перспективу; - математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных уровнях; - методы стратегического анализа; - основы государственно-частного партнерства эконометрические методы прогнозирования развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу; - математические и статистические методы анализа социально-экономических процессов на отраслевых, региональных уровнях; - методы стратегического анализа; - основы государственно-частного партнерства.	государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу; - разрабатывать программы развития рынка государственно-частного партнерства на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу	долгосрочную перспективу
--	--	--	--------------------------

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.

	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных, - владеет на высококвалифицированном уровне системой понятий.
ХОРОШО/ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, - владеет на достаточном уровне системой понятий.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ НЕ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.

	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.
--	----------	--

4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине

Типовые контрольные задания для проверки знаний студентов

Типовые задания

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\pi + 2x}$

2. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{4+x+x^2}-2}{x+1}$

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 3x}{2x}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x^3 - 2x^2}{7x^4 - x^2 + 1}$

5. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 6x^2 + 5x}{x^2 - 3x + 2}$

1. $\int \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{x} dx$; 2. $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$; 3. $\int (x^3 - 3x^2 + x + 1) dx$

4. $\int \frac{1 - \sin^3 x}{\sin^2 x} dx$; 5. $\int x e^{-x} dx$; 6. $\int \ln x dx$.

7. Вычислить определенные интегралы:

1. $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx$; 2. $\int_2^9 \sqrt[3]{x-1} dx$;

8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = 4 - x^2$; $y = 4 + x$;

1. Найти значение матричного многочлена $f(A)$:

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3, \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду. Указать базисный минор.

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix}.$$

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{vmatrix}$.

4. Найти матрицу, обратную к матрице $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$.

Типовые проблемно-аналитические задания

1.

В некоторой отрасли m заводов выпускают n видов продукции. Матрица $A_{m \times n}$ задает объемы продукции на каждом заводе в первом квартале, матрица $B_{m \times n}$ — соответственно во втором (a_{ij}, b_{ij}) — объемы продукции j -го типа на i -м заводе в 1-м и 2-м кварталах соответственно:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

Найти:

- а) объемы продукции;
- б) прирост объемов производства во втором квартале по сравнению с первым по видам продукции и заводам;
- в) стоимостное выражение выпущенной продукции за полгода (в долларах), если λ — курс доллара по отношению к рублю.

2.

Банк выплачивает ежегодно 5% годовых (сложный процент). Определить: а) размер вклада через 3 года, если первоначальный вклад составил 10 тыс. руб.; б) размер первоначального вклада, при котором через 4 года вклад (вместе с процентными деньгами) составит 10 000 руб.

У к а з а н и е. Размер вклада Q_t через t лет определяется по формуле $Q_t = Q_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^t$, где p — процентная ставка за год, Q_0 — первоначальный вклад.

Темы информационных проектов

1. Элементарные функции.
2. Дифференциальное исчисление.
3. Интегральное исчисление.
4. Дифференциальные уравнения.
5. Производные высших порядков.
6. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
7. Применение производных в экономике.

Тест

1. Последовательность a_n , заданная формулой n -го члена $a_n = n/(n+1)$ является:
а) возрастающей; б) убывающей; в) неограниченной; г) невозрастающей.
2. Последовательность a_n , заданная формулой n -го члена $a_n = (-2)^n$ является:
а) возрастающей; б) неубывающей; в) неограниченной; г) ограниченной.
3. Предел последовательности a_n , заданной формулой n -го члена $a_n = 2^n$ равен:
а) $-\infty$; б) ∞ ; в) 0; г) -2.
4. Предел последовательности a_n , заданной формулой n -го члена $a_n = -2n/(n+1)$ равен:
а) ∞ ; б) $-\infty$; в) 0; г) -2.
5. Предел последовательности a_n , заданной формулой n -го члена $a_n = (n^{1/2} + 3)/(n+3)$ равен:
а) $-\infty$; б) ∞ ; в) 0; г) 3.
6. Указать числовой промежуток, на котором определена функция $f(x) = (x-1)^{1/2}$:
а) $x > 1$; б) $0 < x < 1$; в) $-1 < x < 1$; г) $-1 \leq x \leq 1$.
7. Какова область значений функции $f(x) = 1/|\cos(2x)-1|$:
а) $-1 \leq x \leq 1$; б) $-\infty \leq x \leq \infty$; в) $\{(-\infty \leq x \leq \infty) \setminus 2\pi n, n=0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$; г) $\{(-\infty \leq x \leq \infty) \setminus \pi n, n=0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$.
8. Какое из перечисленных свойств относится к функции $f(x) = \sin(3x) + 2\cos(x/3)$:
а) функция является чётной; б) функция является нечётной; в) функция является функцией общего вида; г) функция является периодической.
9. Для функции $f(x) = 1/(x-2)$ точка $x=2$ является:
а) точкой непрерывности; б) точкой устранимого разрыва; в) точкой разрыва первого рода (скачка); г) точкой разрыва второго рода (бесконечного).
10. Для функции $f(x) = \sin(x)/(x)^{1/2}$ точка $x=0$ является:
а) точкой непрерывности; б) точкой устранимого разрыва; в) точкой разрыва первого рода (скачка); г) точкой разрыва второго рода (бесконечного).
11. Функция $y = x^3 + x \dots$
а) возрастает на $(-\infty; 0)$, убывает на $(0; +\infty)$; б) убывает на $(-\infty; 0)$, возрастает на $(0; +\infty)$;
в) всюду убывает; г) всюду возрастает; д) другой ответ.
12. Сколько точек перегиба имеет функция $y = x^4 + 4x$?
а) ни одной; б) одну; в) две; г) три; д) больше трех.
13. Для функции $y = 1/(x^2 + y^2)$ укажите область определения
а) все точки координатной плоскости, кроме точек окружности $y = x^2 + y^2$
б) все точки координатной плоскости, кроме точек, лежащих на прямой $y = x$
в) все точки координатной плоскости, кроме точки $(0; 0)$
г) все точки координатной плоскости

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации:

I.

1. Составление формулы общего члена числовой последовательности.
2. Числовая последовательность и ее предел.
3. Предел функции.
4. Вычисление пределов функций с использованием основных теорем о пределах.
5. Основные приемы раскрытия неопределенности типа ∞ / ∞ , $0/0$, при вычислении пределов.
6. Нахождение односторонних пределов.
7. Непрерывность функции.
8. Исследование функций на непрерывность.
9. Нахождение точек разрыва функции и определение их типов.
10. Производная функции одной переменной.
11. Физический и геометрический смысл производной функции.
12. Основные правила и формулы дифференцирования.
13. Нахождение производной функции с использованием правил дифференцирования.
14. Нахождение производной сложной функции.
15. Решение задач на определение угла наклона касательной к графику функции в заданной точке.
16. Понятие дифференциала.
17. Производные и дифференциалы функций высших порядков.
18. Вычисление пределов функций с применением правила Лопиталя.
19. Исследование функции и построение графика функции.
20. Исследование функции на монотонность. Экстремумы функции.
21. Исследование кривизны функции. Точки перегиба.
22. Асимптоты функции. Построение графиков функций.
23. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных и ее полный дифференциал.

II.

1. Основные методы интегрирования.
2. Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
3. Нахождение неопределенного интеграла с использованием основных свойств неопределенных интегралов.
4. Нахождение неопределенного интеграла с использованием методов непосредственного интегрирования.
5. Нахождение неопределенного интеграла с использованием замены переменной.
6. Нахождение неопределенного интеграла с использованием интегрирования по частям.
7. Понятие определенного интеграла, его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной (подстановки) и интегрирования по частям.
9. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических функций.
10. Геометрический смысл определенного интеграла.
11. Основные приложения определенного интеграла.
12. Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница, с использованием основных свойств определенных интегралов.
13. Применение методов замены переменной и интегрирования по частям в определенных интегралах.

14. Составление формулы и вычисление площадей плоских фигур.
15. Несобственный интеграл.
16. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
17. Матрицы, виды матриц, размерность.
18. Матричная алгебра.
19. Операции сложения матриц и умножения матрицы на число, свойства.
20. Операция умножения матриц, свойства.
21. Операция транспонирования матриц, свойства.
22. Определитель матрицы n -го порядка, свойства определителей.
23. Миноры и алгебраические дополнения.
24. Разложение определителя по элементам произвольной строки или столбца.
25. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
26. Треугольная (ступенчатая) матрица. Теорема о ранге треугольной (ступенчатой) матрицы.
27. Определение ранга матрицы методом миноров.
28. Определение ранга матрицы методом приведения к треугольной форме с помощью элементарных преобразований.
29. Треугольная (ступенчатая) матрица. Теорема о ранге треугольной (ступенчатой) матрицы.
30. Метод Гаусса приведения матрицы к треугольному виду.
31. Решение задач на вычисление определителей матриц 2-го и 3-го порядка.
32. Вычисление определителей порядка выше 3 с помощью разложения по столбцу или строке.
33. Обратная матрица, теорема о существовании и единственности обратной матрицы.
34. Нахождение обратной матрицы с использованием алгебраических дополнений.
35. Линейное векторное пространство. Операции с векторами (сложение, умножение на число).
36. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис линейного пространства.
37. Основные теоремы о линейной зависимости системы векторов.
38. Подпространства в n -мерном линейном пространстве. Гиперплоскость.
39. Линейные преобразования векторного пространства. Их свойства
40. Системы линейных уравнений, основная и расширенная матрицы системы, матричная форма записи системы линейных уравнений.
41. Совместность системы уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
42. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.
43. Общее решение неоднородной системы уравнений.
44. Решение системы линейных алгебраических уравнений.
45. Нахождение решения систем линейных уравнений методом Крамера.
46. Нахождение решения систем линейных методом обратной матрицы.
47. Нахождение ФСР однородной системы при ранге матрицы меньше числа неизвестных с помощью приведения системы к треугольному виду методом Гаусса.
48. Нахождение общего решения неоднородной системы как суммы частного решения и общего решения однородной.
49. Постановка задачи линейного программирования, целевая функция.
50. Симплекс – метод, графическое решение.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется

структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- опросы: устный, письменный;
- задания для практических занятий;
- ситуационные задания;
- контрольные работы;
- коллоквиумы;
- написание реферата;
- написание эссе;
- решение тестовых заданий;
- экзамен.

Опросы по вынесенным на обсуждение темам

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения заданий. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время.

Письменные опросы целесообразно применять в целях проверки усвояемости значительного объема учебного материала, например, во время проведения аттестации, когда необходимо проверить знания обучающихся по всему курсу.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Решение заданий (кейс-методы)

Решение кейс-методов осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) обучающегося по применению содержания основных понятий и терминов дисциплины вообще и каждой её темы в частности.

Обучающемуся объявляется условие задания, решение которого он излагает либо устно, либо письменно.

Эффективным интерактивным способом решения задания является сопоставления

результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременно разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения заданий анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность её понимания в соответствии с изучаемым материалом, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки рассматриваемого вопроса, умением выявить основные положения затронутого вопроса.

Решение заданий в тестовой форме

Проводится тестирование в течение изучения дисциплины

Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.