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

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
Кафедра эконометрики и математической экономики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры Эконометрики и математической экономики

Протокол от № 01 от «03» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04 Математика

направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)
«Веб-разработка»

квалификация
бакалавр

очная форма обучения

Год набора – 2021

Москва, 2020 г.

Автор–составитель:
к.ф.-м.н.
доцент кафедры Эконометрики и математической экономики Дрёмов О.А.

Зав. кафедрой
Эконометрики и математической экономики Казанчев Ю.Д.

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

Дисциплина «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

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 -2.1	Способен применять необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.
		УК-2.2	Способен анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.
		УК-2.3	Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.

ОПК-1	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК -1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	На основе естественнонаучных и общеиженерных знаний способен формировать концептуальные и предпроектные решения для создания прикладных информационных систем Способен решать стандартные Задачи создания и сопровождения прикладных ИС с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Способен осуществлять теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности.
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. Способен применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий. Способен выполнять инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и

			технологий.

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	УК-2.1.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.1.2 Умеет использовать методологические основы принятия управленческого решения в профессиональной области УК-2.2.1 Знает методы анализа альтернативных решений для достижения намеченных результатов УК-2.2.2 Умеет разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ УК-2.3.1 Знает методики разработки цели и задач проекта УК-2.3.2 Владеет методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.

	ОПК -1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	ОПК-1.1.1 Знает основные законы и методы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.1.2 Владеет навыками формирования концептуальных и предпроектных решений для создания прикладных информационных систем ОПК-1.2.1 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний ОПК- 1.2.2 Владеет методами математического анализа и математического моделирования. ОПК-1.3.1 Знает теоретические способы исследования объектов профессиональной деятельности. ОПК-1.3.2 Владеет навыками экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	ОПК-6.1.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики ОПК-6.1.2 Знает методы оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. ОПК-6.2.1 Умеет применять методы теории систем и системного анализа для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков в ИС ОПК-6.2.2 Умеет применять методы математического, статистического и имитационного моделирования для расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий. ОПК-6.3.1 Умеет выполнять

		инженерные расчеты основных показателей результативности ОПК-6.3.2 Владеет навыками инженерных расчетов основных показателей эффективности и результативности создания и применения информационных систем и технологий.

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Объем дисциплины в ЗЕ и академических/астрономических часах – 9 ЗЕ (324/243 ч).
Количество академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу по очной форме обучения с преподавателем – 112/84 часа, на самостоятельную работу обучающихся – 140/105 часа;

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.О.04 «Математика» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.
Дисциплина изучается в 1 - 2 семестрах. Освоение дисциплины опирается на объём знаний в области математики средней ступени образования.
Формы промежуточной аттестации – экзамен в 1 и 2 семестрах.

2.1. Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Распределение видов учебной работы, форматов текущего контроля представлены в таблице:

Вид учебной работы	**Формат проведения**
Лекции	С применением ДОТ
Практические занятия	С применением ДОТ
Самостоятельная работа	Частично с применением ДОТ
Промежуточная аттестация	С применением ДОТ
Формы текущего контроля	**Формат проведения**
Тестирование	В системе дистанционного обучения (СДО)
Эссе	В системе дистанционного обучения (СДО)
Ответ на практическом занятии, участие в дискуссии	С применением ДОТ

Доступ к системе дистанционных образовательных осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: https://lms.ranepa.ru. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате. Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

3. Содержание и структура дисциплины
Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости*,
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КР		промежуточной аттестации
1	Элементы теории множеств.	4	1		1		2	
2	Конечные множества	4	1		1		2	
3	Числовые множества. Множества натуральных чисел	4	1		1		2	
4	Поле рациональных чисел. Поле действительных чисел. Поле комплексных чисел	4	1		1		2	
5	Элементы комбинаторики	6	2		2		2	
6	Комбинаторика частиц и ячеек	4	1		1		2	
7	Числовые последовательности. Пределы числовых последовательностей	6	2		2		2	
8	Предел функции и его свойства	4	1		1		2	
9	Непрерывность функций	6	2		2		2	
10	Производные и дифференциалы функций одной переменной	6	2		2		2	
11	Исследование функции методами дифференциального исчисления	6	2		2		2	
12	Первообразная и неопределенный интеграл	6	2		2		2	
13	Определенный интеграл (интеграл Римана)	6	2		2		2	
14	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора	6	2		2		2	

15	Функции нескольких переменных	6	2		2		2	
16	Числовые ряды	6	2		2		2	
17	Степенные ряды	8	2		2		4	
18	Разложение функций в степенной ряд	8	2		2		4	
19	Системы линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными	8	2		2		4	
Промежуточная аттестация		**36**						**экзамен**
Всего за 1 семестр		**144/108**	**32/24**		**32/24**		**44/33**	**36/27**
20	Матрицы и определители порядка большего трех	9	1		2		6	
21	Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы	9	1		2		6	
22	Понятие ранга матрицы	9	1		2		6	
23	Применение матриц к решению систем линейных уравнений	9	1		2		6	
24	Векторная алгебра в пространстве	9	1		2		6	
25	Плоскость и прямая в пространстве. Уравнения плоскости и прямой	9	1		2		6	
26	Поверхности второго порядка	9	1		2		6	
27	Абстрактные линейные пространства	9	1		2		6	
28	Евклидовы пространства	9	1		2		6	
29	Элементы теории групп	9	1		2		6	
30	Кольца классов вычетов	9	1		2		6	
31	Поля классов вычетов	9	1		2		6	
32	Сравнения с неизвестным	9	1		2		6	
33	Функции и уравнения в конечных кольцах и по	9	1		2		6	
34	Кольца многочленов	9	1		2		6	
35	Построение конечного поля $GF(p^n)$ на основе кольца многочленов $Z_p[x]$	9	1		2		6	
Промежуточная аттестация		**36**						**экзамен**
Всего за 2 семестр		**180/135**	**16/12**		**32/24**		**96/72**	**36/27**
Всего		**324/243**	**48/36**		**64/48**		**140/105**	**72/54**

Содержание дисциплины

№ п/п	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы
1.	Элементы теории множеств.	Понятие множества, способы задания множеств. Конечные и бесконечные множества. Подмножества. Равенства двух множеств. Парадоксы теории множеств. Пустое множество. Универсальное множество. Дополнительное множество. Законы Моргана. Операции над множествами. Объединение. Пересечение. Дополнение. Формулы включения-исключения. Покрытия и разбиения множеств. Декартово произведение двух множеств. Бинарные отношения на множествах. Свойства бинарных отношений. Отношения порядка. Отношения эквивалентности. Отображения множеств. Сюръективные, инъективные и биективные отображения. Композиция отображений.
2	Конечные множества	Мощность множества. Мощность объединения конечных множеств. Правило «суммы», формула включений-исключений. Мощность декартова произведения конечных множеств, правило «умножения». Количество всевозможных отображений двух конечных множеств. Количество биективных отображений множества самого на себя. Мощность множества всевозможных равномощных подмножеств некоторого конечного множества. Мощность множества всех подмножеств некоторого конечного множества. Количество всевозможных бинарных отношений на конечном множестве. Мультимножества. Основание мультимножества. Кратность элементов мультимножества.
3	Числовые множества. Множества натуральных чисел	Счетные множества. Внутренние бинарные операции на множестве натуральных чисел. Ассоциативность и коммутативность бинарных операций. Понятие нейтрального элемента относительно бинарной операции. Группоид. Полугруппа натуральных чисел. Множество целых чисел Z. Обратный элемент относительно сложения на множестве Z. Абелева аддитивная группа целых чисел. Дистрибутивность умножения относительно сложения. Кольцо целых чисел. Делимость нацело на множестве целых чисел. Простые числа. Основная теорема арифметики. Наибольший общий делитель двух целых чисел НОД. Нахождение НОД. Делимость с остатком на множестве целых чисел. Алгоритм Евклида. Расширенный алгоритм Евклида.
4	Поле рациональных чисел. Поле действительных чисел. Поле комплексных чисел	Множества мощности континуум. Континуум гипотеза. Алгебраические структуры: группоиды, группы, кольца, поля. Позиционная десятичная система счисления. Трудоемкость арифметических действий. Преобразование обычной дроби в десятичную дробь и обратно. Иррациональные числа.

		Точки числовой прямой. Алгебраические и трансцендентные числа. Бинарные операции на множестве действительных чисел. Комплексные числа и комплексная плоскость. Алгебраическая и тригонометрическая форма представления комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Внутренние бинарные операции на множестве комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня из комплексных чисел. Формула Муавра.
5	Элементы комбинаторики	Подсчет мощности объединения конечных множеств. Размещения A_n^k. Перестановки P_n. Перестановки множества натуральных чисел $\{1, 2, 3, \ldots n\} = \overline{1, n}$. Инверсии в перестановке множества натуральных чисел. Четность перестановок из множества $\overline{1, n}$. Сочетания C_n^k. Размещения с повторениями, кортежи. Число всех k-выборок из n – элементного множества $\overline{A}_n^k$. Перестановки с повторениями элементов к-элементного множества $\{a_1, a_2, \ldots a_k\}$, задающиеся n – элементными кортежами, в которые каждый i- элемент a_i множества $\{a_1, a_2, \ldots a_k\}$ входит по n_i раз, причем $n_1 + n_2 + \ldots + n_k = n$. Число перестановок с повторениями $P(n_1, n_2, \ldots, n_k) = \dfrac{n!}{n_1! n_2! \ldots n!}$. Число всех k-элементных сочетаний из n – элементного множества с повторениями $\overline{C}_n^k$
6	Комбинаторика частиц и ячеек	Приложение комбинаторики к физике. Схема Максвелла и Больцмана: число способов распределения k различимых частиц по n различимым ячейкам. Схема Бозе и Эйнштейна: число способов распределения k неразличимых частиц по n различимым ячейкам. Схема Ферми и Дирака: число способов распределения по одной k неразличимых частиц по n различимым ячейкам. Число способов распределения k различимых частиц по n различимым ячейкам при условии отсутствия пустых ячеек. Число способов распределения k неразличимых частиц по n различимым ячейкам при заданном количестве частиц в каждой ячейке. Число способов распределения k неразличимых частиц по n неразличимым ячейкам при заданном количестве частиц в ячейках.
7	Числовые последовательности. Пределы числовых последовательностей	Числовые последовательности. Арифметические операции над числовыми последовательностями. Ограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей. Апории Зенона. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Монотонные

		последовательности. Сходящиеся последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Понятие предела числовой последовательности. Свойства пределов числовых последовательностей. Неопределенные выражения предела частного. Замечательные пределы. Число е.
8	Предел функции и его свойства	Функции одной переменной. Монотонность функций. Обратная функция. Композиция функций. Простейшие элементарные функции. Элементарные функции. Предел функции в точке. Правый и левый пределы функции в точке. Предел функции при $x \to \infty$. Теоремы о пределах функций. Замечательные пределы: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1$, $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x=e$. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций. Неопределенности, связанные с бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
9	Непрерывность функций	Различные определения непрерывности функции в точке. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции. Непрерывность обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва функций. Сравнение бесконечно малых функций. Бесконечно малые функции одного порядка малости. Эквивалентные бесконечно малые функции. Функции более высокого порядка малости. Свойства непрерывных на отрезке функций. Теоремы Вейерштрассе о непрерывных на отрезке функциях. Теорема о промежуточном значении Больцано-Коши.
10	Производные и дифференциалы функций одной переменной	Производная функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции в точке и на промежутке. Непрерывность дифференцируемой функции. Односторонняя дифференцируемость. Понятие бесконечной производной. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Правила дифференцирования алгебраической суммы, произведения и частного двух функций. Таблица производных простейших элементарных функций. Дифференциал функции. Инвариантность формы записи дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
11	Исследование функции методами дифференциального исчисления	Условие постоянства функции. Условие монотонности функции. Теорема Лагранжа. Критические (стационарные) точки функции. Условия существования стационарной точки функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции в точке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Горизонтальные и вертикальные асимптоты графика функции. Схема исследования

		функций и построение их графиков. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
12	Первообразная и неопределенный интеграл	Понятие первообразной для функции, заданной на интервале. Свойства первообразных. Неопределенный интеграл функции на интервале. Основные свойства неопределенного интеграла. Свойство линейности неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. Простые дроби и их интегрирование. Интегрирование некоторых выражений, содержащих тригонометрические функции.
13	Определенный интеграл (интеграл Римана)	Геометрическая и кинематическая интерпретация определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции, заданной на отрезке. Интегральные суммы (суммы Римана) и суммы Дарбу. Необходимые условия интегрируемости функций. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от разрывных функций
14	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора	Определение производных высших порядков. Производные высших порядков от алгебраической суммы двух функций. Производные высших порядков от произведения и частного двух функций, формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для многочлена. Разложение произвольной функции по формуле Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора. Остаточный член в форме Пеано. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа. Формула Маклорена. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений. Вычисление значения числа е с заданной точностью.
15	Функции нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных в точке. Непрерывность функции нескольких переменных в точке. Частные производные функции нескольких переменных в точке. Дифференцируемость функции нескольких переменных в точке. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных в точке. Полный дифференциал функции нескольких переменных в точке. Необходимое условие существования экстремума функции нескольких переменных в точке. Матрица Гессе функции двух переменных.

		Критические (стационарные) точки функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.
16	Числовые ряды	Основные определения теории числовых рядов. Сходимость и сумма числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Свойства сходящихся рядов. Алгебраическая сумма числовых рядов. Произведение числового ряда на число. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточное условие расходимости числового ряда. Признаки сравнения сходимости положительных числовых рядов. Предельный признак сравнения положительных рядов. Признак Даламбера сходимости ряда с положительными членами. Признак Коши сходимости ряда с положительными членами. Интегральный признак Коши-Маклорена сходимости ряда с положительными членами. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда.
17	Степенные ряды	Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда. Абсолютная сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля о сходимости степенных рядов. Область сходимости степенного ряда. Радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда в области его сходимости. Ряд Тейлора функции, имеющей производные любых порядков в некоторой области. Ряд Маклорена функции. Условия сходимости ряда Тейлора функции к этой функции. Единственность разложения функции в ряд Тейлора.
18	Разложение функций в степенной ряд	Разложение функций $y = e^x$ в степенной ряд. Разложение функций $y = \sin x$ в степенной ряд. Разложение функций $y = \cos x$ в степенной ряд. Разложение функций $y = (1+x)^\alpha$ в степенной ряд. Разложение функций $y = \ln(1+x)$ в степенной ряд. Разложение функций $y = \frac{\sin x}{x}$ в степенной ряд.
19	Системы линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными	Равносильные системы уравнений. Основные свойства равносильности систем уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Формулы Крамера для систем линейных уравнений с двумя неизвестными. Условие единственности решения системы линейных уравнений с двумя неизвестными. Начальное знакомство с матрицами и определителями. Определители второго и третьего порядка. Правила вычисления определителей второго и третьего порядка. Свойства определителей квадратной матрицы 3-го

		порядка. Формулы Крамера для систем линейных уравнений с тремя неизвестными.
20	Матрицы и определители порядка большего трех	Определение понятия числовой матрицы. Способы записи и обозначения матриц произвольного размера. Бинарная операция сложения на множестве одноразмерных матриц. Коммутативность и ассоциативность сложения матриц. Нейтральная и противоположная матрицы по сложению. Группа матриц по сложению. Произведение матрицы на число. Дистрибутивность умножения относительно сложения. Возможность умножения двух матриц. Свойства операции умножения матриц (ассоциативность, односторонняя дистрибутивность). Квадратные матрицы. Единичные матрицы. Транспонирование матриц. Свойства операции транспонирования. Симметричные матрицы. Определитель квадратной матрицы произвольного порядка. Свойства определителей. Определитель произведения двух матриц.
21	Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы	Минор элемента матрицы. Разложение определителя матрицы по некоторой строке или столбцу. Определитель треугольной матрицы. Определитель блочной квадратной матрицы. Подматрицы исходной матрицы. Квадратные подматрицы, способ из задания. Минор матрицы, соответствующий некоторой квадратной подматрице. Определение обратной матрицы. Условия существования обратной матрицы. Невырожденные квадратные матрицы. Способы нахождения обратных матриц. Свойства обратных матриц. Мультипликативная группа одноразмерных квадратных невырожденных матриц.
22	Понятие ранга матрицы	Определение ранга матрицы через порядок ее ненулевых миноров. Элементарных преобразований матриц. Неизменность ранга матриц при их элементарных преобразованиях. Ступенчатые матрицы. Канонические матрицы. Приведение матриц к канонической форме. Умножение на элементарные матрицы. Линейные комбинации и линейные соотношения между строками (или столбцами) матрицы. Линейная зависимость и линейная независимость строк (столбцов) матрицы. Связь ранга матрицы с линейными соотношениями между ее строками (столбцами). Бинарное отношение эквивалентности на множестве матриц. Свойства отношения эквивалентности матриц.
23	Применение матриц к решению систем линейных уравнений	Основная и расширенная матрицы системы. Вектор свободных членов и неизвестных. Критерий совместимости системы линейных уравнений (Теорема Кронекера-Капелли). Условие единственности решения системы линейных уравнений (Теорема Крамера). Сведение совместимой системы линейных уравнений с числом неизвестных, превышающим ранг

		матрицы системы к случаю Крамера. Множества решений, общее решение системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Структура решений совместных систем линейных уравнений общего вида.
24	Векторная алгебра в пространстве	Декартова система координат в пространстве. Координатные оси и координатные плоскости. Координаты точек пространства. Вектора в пространстве. Равенство, коллинеарность и ортогональность векторов в пространстве. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Проекция вектора на координатную ось, угол между векторами, скалярное произведение. Пространство векторов. Компланарные и некомпланарные системы векторов. Представление вектора линейной комбинацией некомпланарных векторов. Базис векторного пространства. Ортогональный базис. Координаты вектора в фиксированном базисе. Векторное произведение векторов. Правый и левый базисы векторного пространства.
25	Плоскость и прямая в пространстве. Уравнения плоскости и прямой	Общее уравнение плоскости в пространстве с фиксированным ортонормированным базисом. Уравнение плоскости, проходящей через фиксированные точки пространства. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Параллельность и перпендикулярность плоскостей в пространстве. Условия параллельности, перпендикулярности и совпадения плоскостей. Уравнения прямой линии в пространстве, проходящей через заданную точку параллельно фиксированному вектору (каноническое уравнение). Уравнения прямой линии в пространстве, проходящей через две заданные точки.
26	Поверхности второго порядка	Определение поверхности второго порядка в пространстве с фиксированным ортонормированным базисом. Представление поверхностей второго порядка в виде канонических уравнений. Эллипсоид (сфера) и его различные сечения. Однополостный гиперболоид и его различные сечения. Двуполостный гиперболоид и его различные сечения. Эллиптический конус и его различные сечения. Эллиптический цилиндр и его различные сечения. Гиперболический цилиндр и его различные сечения. Параболический цилиндр и его различные сечения. Эллиптический параболоид и его различные сечения. Гиперболический параболоид и его различные сечения.
27	Абстрактные линейные пространства	Определение линейного пространства над полем. Примеры линейных пространств. Арифметические пространства P^n, $P^{(n)}$- линейные пространства числовых матриц строк (столбцов) над полем действительных чисел. Общие свойства элементов

		абстрактных линейных пространств. Отображения линейных пространств, сохраняющие результаты бинарных операций: гомоморфизм и изоморфизм. Линейная зависимость векторов абстрактных линейных пространств. Базисы и размерность линейного пространства. Координаты векторов в фиксированном базисе. Формулы преобразования координат векторов при изменении базиса. Изоморфизм одноразмерных линейных пространств над одним и тем же полем. Подпространства линейных пространств. Линейные оболочки.
28	Евклидовы пространства	Введение операции скалярного произведения векторов линейного пространства над полем действительных чисел. Свойства скалярного произведения. Определение евклидова пространства. Введение длин векторов евклидова пространства (нормирование пространства). Свойства нормы векторов. Введение расстояния (метрики) между векторами нормированного евклидова пространства. Свойства расстояния между векторами. Соотношения между нормами двух векторов, неравенство Коши–Буняковского. Угол между ненулевыми векторами евклидова пространства. Ортогональность векторов. Независимость ортогональных векторов. Ортонормированные базисы евклидовых пространств. Подпространства евклидова пространства и их ортогональные дополнения.
29	Элементы теории групп	Группоиды. Задание группоида таблицей Кэли. Полугруппы и группы. Свойства нейтральных и обратных элементов группы. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Подгруппы групп. Построение подгрупп системами образующих. Порождение циклической подгруппы единственным образующим. Порядок образующего элемента. Свойства конечных порядков. Разложение группы в смежные классы по подгруппе. Теорема Лагранжа. Нормальные делители групп и фактор группы. Группа подстановок. Разложение подстановок в произведение независимых циклов. Цикловая структура подстановки. Представление подстановок в виде произведения транспозиций. Четные и нечетные подстановки. Симметрическая и знакопеременная группа подстановок.
30	Кольца классов вычетов	Определения и примеры колец. Основные свойства элементов кольца. Коммутативное кольцо с единицей. Отношение сравнимости целых чисел по модулю натурального числа. Простейшие свойства отношения сравнимости двух целых чисел по модулю m. Доказательства различных признаков делимости натуральных чисел. Классы вычетов по модулю m. Полная система вычетов по модулю m. Полная система наименьших неотрицательных вычетов. Взаимно простые классы вычетов. Приведенная система вычетов по модулю m. Определение бинарных операций сложения и умножения на множестве классов вычетов

		по модулю m. Делители нуля в коммутативном кольце классов вычетов по модулю m.
31	Поля классов вычетов	Определения и примеры полей. Основные свойства элементов поля. Конечные и бесконечные поля. Классы вычетов по модулю m – классы эквивалентности. Фактор-множества всех m классов вычетов с соответствующими индуцированными бинарными операциями. Условие мультипликативной обратимости классов вычетов по модулю m. Натуральные кратные элементов поля и характеристика поля. Поля нулевой характеристики. Бесконечное поле ненулевой характеристики. Понятие простого поля. Свойства характеристики конечного поля. Мультипликативная группа конечного поля. Понятие порядка ненулевого элемента конечного поля. Свойства порядка ненулевого элемента конечного поля. Понятие первообразного корня по модулю m (примитивного элемента). Цикличность мультипликативной группы конечного поля.
32	Сравнения с неизвестным	Определение сравнения по модулю m с неизвестным. Решения сравнения по модулю m с неизвестным. Равносильность сравнений по модулю m с неизвестным. Линейные сравнения по простому модулю m с неизвестным. Использование расширенного алгоритма Евклида для решения линейных сравнений по модулю m с неизвестным. Определение функции Эйлера. Свойства функции Эйлера. Способы вычисления значений функции. Теорема Эйлера. Малая теорема Ферма. Использование знаний теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма при решении линейных сравнений по модулю m. Системы сравнений с неизвестным. Сведение линейного сравнения с неизвестным по составному модулю к системе линейных сравнений по простым модулям.
33	Функции и уравнения в конечных кольцах и по	Понятие односторонней криптографической функции. Основные свойства односторонних функций. Показательная функция на множестве классов вычетов по модулю m с целым неотрицательным показателем. Требования, предъявляемые к основанию показательной функции. Операция вычисления дискретного логарифма в конечном поле. Индекс целого числа с целым основанием по модулю m. Использование показательной односторонней функции модульной арифметики при решении криптографических задач. Криптографическая схема открытого распределения криптографических ключей Диффи и Хеллмана.

34	Кольца многочленов	Определение понятия многочлена над полем P. Степень многочлена. Введение стандартных операций на множестве многочленов. Построение коммутативного кольца многочленов с единицей P[x]. Унитарные (канонические или нормированные) многочлены. Вопросы делимости в кольце многочленов над полем. Свойства делимости многочленов над полем. Наименьшее общее кратное многочленов. Наибольший общий делитель многочленов над полем. Алгоритм Евклида для многочленов. Расширенный алгоритм Евклида для многочленов. Неприводимые над полем многочлены. Разложение многочлена в произведение неприводимых над полем многочленов. Корни многочлена. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.
35	Построение конечного поля $GF(p^n)$ на основе кольца многочленов $Z_p[x]$	Бинарное отношение сравнимости элементов кольца многочленов по модулю некоторого фиксированного неприводимого многочлена $f(x)$ степени n. Рефлексия, симметрия и транзитивность отношения сравнимости по модулю $f(x)$. Аналогия со сравнимостью целых чисел по модулю натурального числа. Фактор множество $Z_p[x]/f(x)$ классов эквивалентных многочленов по модулю неприводимого $f(x)$. Стандартное определение операций сложения и умножения на множества $Z_p[x]/f(x)$. Цикличность мультипликативной группы поля $Z_p[x]/f(x) \cong GF(p^n)$.

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

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации

4.1.1 В ходе реализации дисциплины «Математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Опрос 1
Тема 2	Практическое задание 1, опрос 2
Тема 3	Практическое задание 2, опрос 3

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 4	Практическое задание 3, опрос 4
Тема 5	Практическое задание 4, опрос 5
Тема 6	Контрольная работа 1
Тема 7	Практическое задание 5, опрос 6
Тема 8	Практическое задание 6, опрос 7
Тема 9	Практическое задание 7, опрос 8
Тема 10	Практическое задание 8, опрос 9
Тема 11-35	Практическое задание 9-34, опрос 10-34

− при проведении занятий семинарского типа дистанционно: опрос, дискуссия (устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия, групповое обсуждение вопросов); преподаватель, реализующий дисциплину, определяет самостоятельно планы семинарских занятий;
− при контроле результатов самостоятельной работы студентов дистанционно: эссе / устный экзамен по билетам / тест.

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Экзамен принимается в устной форме, по билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и один практический. Оценка знаний обучающегося на экзамене носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на экзамене;
- учебными достижениями в семестровый период.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу занятия, выполняемый для оперативной активизации внимания обучающихся и оценки их уровня восприятия. Помимо этого, контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется на практических занятиях, докладах с презентацией.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
3	Темы 1-3	Контрольная работа
4	Тема 4.	Контрольная работа
5	Темы 5-6	Контрольная работа
6	Тема 7	Контрольная работа
7	Темы 8-9	Контрольная работа
8	Темы 10-19	Контрольная работа
9	Тема 20.	Контрольная работа

10	Тема 21.	Контрольная работа
11	Темы 21-24	Контрольная работа
12	Темы 25-28	Контрольная работа
13	Темы 29-31	Контрольная работа
14	Тема 32	Контрольная работа
15	Тема 33-34	Контрольная работа
16	Тема 35	Контрольная работа

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа формирования компетенции
УК ОС-2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	УК-2.1	УК-2.1.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.1.2 Умеет использовать методологические основы принятия управленческого решения в профессиональной области
		УК-2.2	УК-2.2.1 Знает методы анализа альтернативных решений для достижения намеченных результатов УК-2.2.2 Умеет разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ
		УК-2.3	УК-2.3.1 Знает методики разработки цели и задач проекта УК-2.3.2 Владеет методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные	ОПК-1.1	ОПК-1.1.1 Знает основные законы и методы математики, физики,

	и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		вычислительной техники и программирования. ОПК-1.1.2 Владеет навыками формирования концептуальных и предпроектных решений для создания прикладных информационных систем
		ОПК -1.2	ОПК-1.2.1 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний ОПК- 1.2.2 Владеет методами математического анализа и математического моделирования.
		ОПК -1.3	ОПК-1.3.1 Знает теоретические способы исследования объектов профессиональной деятельности. ОПК-1.3.2 Владеет навыками экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-6	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК- 6.1	ОПК-6.1.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики ОПК-6.1.2 Знает методы оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.
		ОПК-6.2	ОПК-6.2.1 Умеет применять методы теории систем и системного анализа для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков в ИС ОПК-6.2.2 Умеет применять методы математического, статистического и имитационного моделирования для расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
		ОПК-6.3	ОПК-6.3.1 Умеет выполнять инженерные расчеты основных показателей результативности

			ОПК-6.3.2 Владеет навыками инженерных расчетов основных показателей эффективности и результативности создания и применения информационных систем и технологий.

4.3.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
1 этап (код этапа - УК-2.1)	Способен применять необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	УК-2.1.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.1.2 Умеет использовать методологические основы принятия управленческого решения в профессиональной области
2 этап (код этапа - УК-2.2)	Способен анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	УК-2.2.1 Знает методы анализа альтернативных решений для достижения намеченных результатов УК-2.2.2 Умеет разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления
3 этап (код этапа - УК-2.3)	Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	УК-2.3.1 Знает методики разработки цели и задач проекта УК-2.3.2 Владеет методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
1 этап этапа – ОПК-1.1)	Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	ОПК-1.1.1 Знает основные законы и методы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.1.2 Владеет навыками формирования концептуальных и предпроектных решений для создания прикладных информационных систем

2 этап этапа - (код ОПК-1.2)	Способен вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм.	ОПК-1.2.1 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний ОПК- 1.2.2 Владеет методами математического анализа и математического моделирования.
3 этап (код этапа - ОПК-1.3)	Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации.	ОПК-1.3.1 Знает теоретические способы исследования объектов профессиональной деятельности. ОПК-1.3.2 Владеет навыками экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
1 этап этапа – ОПК-6.1)	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-6.1.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики ОПК-6.1.2 Знает методы оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.
2 этап этапа – ОПК-6.2)	Способен выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-6.2.1 Умеет применять методы теории систем и системного анализа для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков в ИС ОПК-6.2.2 Умеет применять методы математического, статистического и имитационного моделирования для Расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
3 этап (код этапа - ОПК-6 .3)	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-6.3.1 Умеет выполнять инженерные расчеты основных показателей результативности ОПК-6.3.2 Владеет навыками инженерных расчетов основных показателей эффективности и результативности создания и применения информационных систем и технологий.

4.3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы (типовые оценочные материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Промежуточная аттестация включает в себя сдачу экзамена.

Экзамен предусматривает ответ на вопросы по билету (2 устных вопроса и одно практическое задание).

Типовые контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации:

Перечень контрольных вопросов:

Подмножества множества. Количество подмножеств конечного множества
Мощность множества. Кардинальные числа
Операции над множествами
Декартово произведение множеств
Отображения множеств. Сюръективные, инъективные, биективные отображения множеств
Композиция отображений
Счетные, несчетные множества
Бинарные отношения элементов множества
Грани числовых множеств
Формула включений - исключений
Комбинаторное правило умножения
Кортежи и размещения с повторениями
Биномиальная схема. Бином Ньютона
Треугольник Паскаля
Натуральные числа
Целые числа
Рациональные числа
Вещественные числа
Комплексные числа
Действия над комплексными числами
Степени комплексного числа. Формула Муавра
Последовательности и их пределы
Свойства пределов последовательностей
Числовые ряды
Основные свойства сходящихся числовых рядов
Признаки сходимости сравнения числовых рядов
Признаки сходимости Коши и Д-Аламбера
Непрерывные функции
Основные свойства непрерывных функций
Производная функции
Дифференцируемые функции
Производные высших порядков
Формула Тейлора
Первообразные функции
Неопределенные интегралы
Несобственные интегралы
Степенные ряды
Свойства степенных рядов
Разложение функции в степенной ряд
Ряд Тейлора

Интеграл Римана
Свойства интеграла Римана
Основные методы интегрирования
Формула Ньютона-Лейбница
Элементы комбинаторики
Перестановки, размещения, сочетания
Размещения с повторениями
Сочетания с повторениями
Перестановки с повторениями
Основные комбинаторные схемы
Основные алгебраические структуры: Полугруппы, Группы, Кольца, Поля
Простейшие свойства основных алгебраических структур
Свойства элементов группы
Подгруппы группы
Отношение эквивалентности
Разложение группы в смежные классы
Группа подстановок
Циклическое представление подстановок
Четность подстановок
Симметрическая группа
Знакопеременная группа
Операции над матрицами
Элементарные преобразования матриц
Свойства элементарных преобразований матриц
Линейная зависимость векторов линейного пространства
Базис линейного пространства
Преобразование координат векторов в различных базисах
Определители матриц
Свойства определителей
Миноры и алгебраические дополнения
Обратимые матрицы
Способ нахождения обратных матриц
Ранг матрицы
Системы линейных уравнений над полем
Матричное представление системы линейных уравнений
Теорема Кронекера-Капелли
Правило Крамера
Однородные системы линейных уравнений
Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений
Общее решение системы линейных уравнений
Делимость нацело в кольце целых чисел
Деление с остатком в кольце целых чисел
Основная теорема арифметики
Кольца вычетов
Сравнения целых чисел по модулю и их свойства
Функция Эйлера и ее основные свойства
Теорема Эйлера и ее применения
Малая теорема Ферма
Сравнения с неизвестным
Кольцо многочленов
Приводимость многочленов
Каноническое разложение многочлена

Корни многочлена. Теорема Безу
Основная теорема алгебры
Векторные пространства
Линейные соотношения в векторных пространствах
Базисы векторного пространства
Скалярное произведение векторов векторного пространства
Метрика в векторном пространстве
Конечномерные векторные пространства
Подпространства линейных векторных пространств
Линейные преобразования векторных пространств
Векторы на плоскости и в пространстве
Системы координат на плоскости и в пространстве
Прямая линия на плоскости и в пространстве
Кривые второго порядка на плоскости
Уравнение плоскости в трехмерном пространстве
Плоскость в пространстве
Поверхности второго порядка и их канонические уравнения

Перечень контрольных задач:

1. (1 - i)(3 + 2i) =

$$\frac{1+3i}{1-i} =$$

$$i^3 =$$

$$(4-3i)^2 =$$

$$i^{13} =$$

$$(1+2i)^3 =$$

2. Для любого целого n $i^n =$

3. $\left(2\left(\cos\frac{\pi}{5} + i\sin\frac{\pi}{5}\right)\right)^{10}$

4. Записать в тригонометрической форме: $\cos\frac{\pi}{5} - i\sin\frac{\pi}{5}$

5. Записать в тригонометрической форме: $-1 + i\sqrt{3}$

6. Трое ребят собрали 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить?

7. Магазин рекламирует продаваемые телевизоры по трем свойствам:
1-е свойство (широкий формат);
2-е свойство (плоская форма);
3-е свойство (серебристый корпус).

8. Из 120, имеющихся в магазине моделей, ни одним из этих свойств не обладают 15 моделей. Свойствами 1 и 2 обладают 46 моделей. Свойствами 3 и 2 обладают 16 моделей. Свойствами 1 и 3 обладают 25 моделей. Свойствами либо 1, либо 2 обладают 93 модели. Свойствами либо 3, либо 2 обладают 88 моделей. Свойствами либо 1, либо 3 обладают 98 моделей. Сколько моделей обладают:

a) свойством 1
b) свойством 2
c) свойством 3
d) свойством 1, 2 и 3 –одновременно
e) либо свойством 1, либо свойством 2, либо свойством 3?

9. Подсчитайте количество различных последовательностей букв, которые могут быть получены всевозможными перестановками букв каждого из приведенных слов.
a) хор;
b)мама;
c) рама;
d) огого;
e)около.
10. Три провайдера обеспечивают доступ в Интернет 11 различным пользователям. Сколькими различными способами может быть осуществлено распределение пользователей по провайдерам, при условии что услугами 1го, 2го и 3го провайдера пользуются соответственно 6, 3 и 2 пользователя?
11. Сколько различных ситуаций возможно, когда в 10-ти этажном здании из 13 пассажиров лифта на трех этажах выйдут по одному человеку, на двух – по два и на двух - по три человека?
12. Сколько различных частных производных 10 порядка имеет всюду дифференцируемая функция четырех аргументов?
13. В кондитерском магазине продаются 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоеные. Сколькими способами можно купить 10 пирожных?

14. Взять интегралы: $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{2x+1}}$; $\int \sin x \cos x\, dx$; $\int x e^{-x} dx$

15. Найти производные функций:
$y = x^3 e^x$;
$y = e^{2x} \sin x$;
$y = x^3 \ln x$;
$y = tg(x^3)$;
$y = ctg^4 x$

16. Разложить в степенной ряд $f(x) = (1+x)^a$, где а — любое действительное число.

17. Разложить в степенной ряд $f(x) = \ln(1+x)$

18. Взять интегралы:

$$\int \frac{e^{\arcsin x} dx}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$\int \sin x \cos^2 x\, dx$$

$$\int 2x e^{-x^2} dx$$

$$\int \frac{1}{\sin^2 x \ \cos^2 x} dx$$

19. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 9 \\ x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 10x_4 = 22 \\ x_1 + x_3 = 1 \end{cases}$$

20. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 5 \\ 2x_1 + 10x_2 + 7x_3 = 12 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

21. Вычислить значение определителя:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 6 & 4 \\ 3 & 2 & 8 & 10 \\ 4 & 3 & 11 & 12 \end{vmatrix}$$

22. Решить однородную систему уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$$

23. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 3 \\ 3x_1 + 8x_2 - 5x_3 = 1 \end{cases}$$

24. Вычислить значение определителя:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 1 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 0 & 2 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 0 & 3 \\ 10 & 5 & 5 & 9 & 16 \end{vmatrix}$$

25. Найти обратную матрицу:

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 2 & -1 & -3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}^{-1}$$

26. Дана подстановка $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 8 & 6 & 4 & 7 & 5 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

- Записать подстановку в виде произведения независимых циклов
- Записать подстановку в виде произведения транспозиций

– Определить четность подстановки
–

27. Делится ли на 7 число $23^{48}+48^{23}$?
28. Найти остаток $13^{162} : 17$
29. Решить уравнение: $729x \equiv 33 \pmod{321}$
30. Решить уравнение: $125x \equiv 243 \pmod{119}$

Оценочным средством промежуточной аттестации является оценка на экзамене результатов выполнения текущего контроля по дисциплине.

Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Математика»

Оценка	Требования к знаниям
Отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют высокую степень овладения программным материалом.
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.
Удовлетво-рительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.
Неудовлет-ворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Учебные достижения в семестровый период не демонстрировали достаточную степень овладения программным материалом на пороговом уровне.

4.4. Методические материалы

4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов обучающихся на вопросы на понимание пройденного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному материалу;
- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки **"отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки **"хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1. Методические указания по вопросам на понимание материала

На занятиях рекомендуется слушать предлагаемый материал, при этом параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в разделе 6 программы.

5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до сведения обучающегося своевременно.

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

– использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;

– представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;

– грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям практического (семинарского) типа указаны в разделе 4.2.

5.3. Методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине

Ответ на экзамене предусматривает устный ответ.

При подготовке к экзамену обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах, учебниках и других источниках информации. Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень — уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено на семинарских занятиях.

Экзамен как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:

• что и как запоминать при подготовке к экзамену;
• по каким источникам и как готовиться;
• на чем сосредоточить основное внимание;
• каким образом в максимальной степени использовать программу курса;
• что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На экзамене, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом экзамене. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в

рамках которых и формируются вопросы для экзамена.

Оптимальным для подготовки к экзамену является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к экзамену по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к экзамену следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на экзамене. Они, как правило, задаются или помимо экзаменационного вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

5.3.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 482 с.: граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541.

2. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с.: табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497.

6.2. Дополнительная литература

1. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2009. - Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0184-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814.

2. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2010. - Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 425 с. - ISBN 978-5-9221-0185-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818.

5. Математика в экономике : учебник / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Финансы и статистика, 2013. - Ч. 1. Линейная

алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. - 384 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-279-03488-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86079.

3. Буров, А.Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / А.Н. Буров, Э.Г. Соснина. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 186 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228751.

4. Ильин, В.А. Линейная алгебра : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 6-е изд., стереотип. - Москва : Физматлит, 2010. - 278 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 4). - ISBN 978-5-9221-0481-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68974.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в редакции приказа РАНХиГС от 01 сентября 2017 г. №02-539) https://www.ranepa.ru/images/docs/prikazy- ranhigs/Pologenie_o_samostoyatelnoi_rabote.pdf

6.4. Нормативные правовые документы

1. Федерального государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 октября 2017 г. регистрационный номер 48531.

6.5. Интернет-ресурсы

1. ЭБС IPRbooks (www.iprbookshop.ru),
2. ЭБС ZNANIUM.COM (www.znanium.com),
3. ЭБС eLibrary (www.eLibrary.ru),
4. УБД ООО «ИВИС» (www.ebiblioteka.ru),
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru),
6. ЭБС ЮРАЙТ (www.urait.ru),
7. ЭБС ACADEMIA-MOSCOW.RU (www.academia-moscow.ru),
8. ЭБС «Лань» (www. e.lanbook.com).

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

Учебная аудитория для проведения практических занятий и промежуточной аттестации не требуется.

Библиотека (абонемент, читальный и компьютерный залы)

Учебная аудитория для самостоятельной работы студента не требуется**.**

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 10 Corporate 1909 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Microsoft Office 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Google Chrome 76.0.3809.100 (свободная лицензия);

Deductor Academic 5.3.0.88 (свободная лицензия);

Microsoft Project Professional 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.).

Project Expert 7 Tutorial (60 уч. мест, сеть) (контракт с продавцом SoftLine от 14.11.2013

№Tr060872);
Vmware Horizon Client 4.3.0.4209 (свободная лицензия);
CA AllFusion R7.2 (контракт с продавцом ООО «Интерфейс ПРОФ» от 27.10.2008 №227/07-08-ИОП, бессрочный);
Oracle VM VirtualBox 6.0.10 (свободная лицензия);
ArgoUML 0.34 (свободная лицензия);
ARIS Express 2.4d (свободная лицензия);
Stata/SE Educational Network Edition Renewal (Stata) (контракт с продавцом АО «СОФТЛАЙН ТРЕЙД» от 25.06.2019 №373100037619000000, до 25.06.2020г.);
PostgreSQL Database 10.9-2 (свободная лицензия);
EViews Academic Base License+ Unlimited Lab License (Eviews) (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);
Weka 3.8.3 (свободная лицензия);
Консультант (контракт с продавцом ЗАО «КонсультантПлюс» от 18.06.2009 № б/н).