Автономная некоммерческая организация высшего образования

«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»
Проректор по УМР
О.М. Вальц
«13» сентября 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки:
38.03.01. - Экономика

Профиль подготовки:
Экономика предприятий и организаций

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Санкт-Петербург, 2018

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.01 - Экономика

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 38.03.01 - Экономика. Профиль подготовки: Экономика предприятий и организаций

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик:

К.Ф. Комаровских, доктор физико-математических наук, профессор

Рецензент:

Т.В. Глюжецкене, к.п.н., доцент кафедры математики и информатики ЧОУВО «Национальный открытый институт»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий и безопасности «12» сентября 2018 года, протокол №1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ....4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ....5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ....6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ....14
5.1. Темы контрольных работ....14
5.2. Темы курсовых работ (проектов)....15
5.3. Перечень методических рекомендаций....15
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену....15
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ....20
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....21
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ....21
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ....22
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ....22
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ....23
Приложение....25

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целью изучения дисциплины «Математика» являются теоретическая и практическая подготовка будущих экономистов в области математики, необходимой для грамотной математической формулировки любых технических или социально-экономических задач; выбора математического аппарата для их моделирования и решения; умения анализировать полученные результаты и использовать их в своей практической профессиональной деятельности в решении управленческих, исследовательских и экономических задач.

1.2. Изучение дисциплины «Математика» способствует решению следующих задач:

- развитие логического и алгоритмического мышления студента;
- выработка умения моделировать реальные финансово-экономические процессы;
-освоение приемов исследования и решения математически формализованных задач,
- выработка умения анализировать полученные результаты,
- развитие навыков самостоятельного изучения научной литературы по математике и ее приложениям.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	***Наименование и(или) описание компетенции***
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2	способностью осуществлять выбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	***Наименование и(или) описание компетенции***
ПК-1	способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчёта экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов
ПК-2	способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и

	социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов
ПК-3	способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов и планов расчёты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

1.4. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– методы и приемы обработки количественной информации

– основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач

Уметь:

– использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;

– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования экономических задач

Владеть:

– способами наглядного графического представления результатов исследования

– навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач

– методикой построения анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математика» относится к базовым дисциплинам блока Б.1.

Изучение дисциплины «Математика» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсу математики средней школы.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности на предприятии (организации)».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	**Модуль 1. Введение. Основы линейной алгебры**	**24/0,67**	**2**	**1**	**-**	**21**			
2	Тема 1.1. Основные понятия линейной алгебры	4/0,11	1			3			
3	Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений	10/0,28		1		9			
4	Тема 1.3 Матрицы и их применение к решению систем линейных уравнений	10/0,28	1			9			
5	**Модуль 2. Основы векторной алгебры**	**20/0,56**	**1**	**2**	**-**	**17**			
6	Тема 2.1. Основные понятия и определения	4/0,11	1			3			
7	Тема 2.2. Перемножение векторов	16/0,44		2		14			
8	**Модуль 3. Аналитическая геометрия**	**24/0,67**	**1**	**1**	**-**	**22**			
9	Тема 3.1. Системы координат	4/0,11				4			
10	Тема 3.2. Различные виды уравнений прямой на плоскости	4/0,11		1		3			
11	Тема 3.3. Уравнения плоскости и прямой в пространстве	6/0,17				6			
12	Тема 3.4. Кривые второго порядка	6/0,17	1			5			
13	Тема 3.5. Поверхности второго порядка	4/0,11				4			
14	**Модуль 4. Введение в математический анализ**	**36/1**	**1**	**2**	**-**	**33**			
15	Тема 4.1. Функция	6/0,17	1			5			
16	Тема 4.2. Предел последовательности. Предел функции	10/0,28		1		9			
17	Тема 4.3. Способы вычисления пределов. Сравнение бесконечно малых функций	10/0,28				10			
18	Тема 4.4. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва, их классификация	10/0,28		1		9			

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа	Зачёт (экзамен)
19	Тема 4.5. Понятие производной функции. Дифференцируемость функции. Правила нахождения производной и дифференциала	24/0,67	1	1		22			
20	Тема 4.6. Производная сложной, обратной и параметрически заданной функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	16/0,44		1		15			
	Итого	**144/4**	**6**	**8**	**-**	**130**	1	-	Экз
22	**Модуль 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**	28/0,78	1	2	-	25			
23	Тема 5.1. Основные теоремы о дифференцируемых функциях	12/0,33	1			11			
24	Тема 5.2. Применение производной для исследования функции	16/0,44		2		14			
25	**Модуль 6. Элементы высшей алгебры**	16/0,44		2	-	14			
26	Тема 6.1. Основные сведения о комплексных числах	8/0,22		1		7			
27	Тема 6.2. Основные сведения о рациональных функциях	8/0,22		1		7			
28	**Модуль 7. Неопределенный и определенный интеграл**	**32/0,89**	**2**	**1**	**-**	**29**			
29	Тема 7.1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Метод непосредственного интегрирования	10/0,28	1			9			
30	Тема 7.2. Методы вычисления неопределенных интегралов	10/0,28		1		9			
31	Тема 7.3. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций	12/0,33	1			11			
32	Тема 7.4. Определенный интеграл, его свойства и приложения	16/0,44	1	1		14			
33	Тема 7.5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций	16/0,44	1			15			

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа	Зачёт (экзамен)
34	**Модуль 8. Функции нескольких переменных и их дифференцирование**	36/1	1	2	-	33			
35	Тема 8.1. Функции нескольких переменных	8/0,22	1			7			
36	Тема 8.2. Дифференцирование функций нескольких переменных	14/0,39		1		13			
37	Тема 8.3. Некоторые приложения частных производных	14/0,39		1		13			
	Итого	**144/4**	**6**	**8**	**-**	**130**	1	-	Экз
Всего		**288/8**	**12**	**16**	**-**	**260**	**2**	--	Экз, экз

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Основы линейной алгебры (24 часа)

Тема 1.1. Основные понятия линейной алгебры (4 часа)

Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n-го порядка. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).

Виды учебных занятий:

Лекция: Основные понятия линейной алгебры 1час

Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений (10 часов)

Системы из двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Системы из *n* линейных уравнений с *n* неизвестными.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Решение систем линейных уравнений 1 час

Тема 1.3. Матрицы и их применение к решению систем линейных уравнений (10 часов)

Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Матричная запись системы линейных уравнений.

Виды учебных занятий:

Лекция: Матрицы и их применение к решению систем 1час

линейных уравнений

Модуль 2. Основы векторной алгебры (20 часов)

Тема 2.1. Основные понятия и определения (4 часа)

Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Пространства R^2 и R^3. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекции вектора на ось. Направляющие косинусы и длина вектора. Координаты центра масс системы точек.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Основные понятия и определения	1час

Тема 2.2. Перемножение векторов (16 часов)

Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Физический смысл скалярного произведения.

Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка.

Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Арифметические операции с векторами	2 часа

Модуль 3. Аналитическая геометрия (24 часа)

Тема 3.1. Системы координат (4 часа)

Декартова прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Полярные координаты на плоскости. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве.

Тема 3.2. Различные виды уравнений прямой на плоскости (4 часа)

Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Уравнение прямой на плоскости	1 час

Тема 3.3. Уравнения плоскости и прямой в пространстве (6 часов)

Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Угол между прямыми.

Тема 3.4. Кривые второго порядка (6 часов)

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их

геометрические свойства и уравнения. Приложения геометрических свойств кривых (использование фокальных свойств, математические модели формообразования биологических, технических и других объектов).

Виды учебных занятий:

Лекция:	Кривые второго порядка	1час

Тема 3.5. Поверхности второго порядка (4 часа)

Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Сферы. Конусы. Эллипсоиды. Гиперболоиды. Параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их форм методом сечений.

Модуль 4. Введение в математический анализ (36 часов)

Тема 4.1. Функция (6 часов)

Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Понятие кривой. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Функция	1час

Тема 4.2. Предел последовательности. Предел функции (10 часов)

Элементы математической логики. Необходимое и достаточное условия. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Бином Ньютона. Формулы сокращенного умножения.

Элементы топологии. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Стабилизация знака у членов последовательности, имеющей предел. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Предел монотонной функции.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	. Предел последовательности. Предел функции	1 час

Тема 4.3. Способы вычисления пределов. Сравнение бесконечно малых функций (10 часов)

Бесконечно малые функции в точке, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Символы 0 и ∞.

Тема 4.4. Непрерывность функции в точке и на промежутке. (10 часов)

Точки разрыва, их классификация

Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных

элементарных функций. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Непрерывность функции в точке и на промежутке	1 час

Тема 4.5. Понятие производной функции. Дифференцируемость функции. Правила нахождения производной и дифференциала (24 часа)

Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Уравнение касательной к кривой в данной точке. Правила нахождения производной и дифференциала.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Понятие производной функции. Дифференцируемость функции. Правила нахождения производной и дифференциала	1час
Практическое занятие:	Понятие производной функции. Дифференцируемость функции. Правила нахождения производной и дифференциала	1 час

Тема 4.6. Производная сложной, обратной и параметрически заданной функции (16 часов)

Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Вычисление производной функции	1 час

Модуль 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (28 часов)

Тема 5.1. Основные теоремы о дифференцируемых функциях (12 часов)

Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Представление функций e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^m$ по формуле Тейлора.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Основные теоремы о дифференцируемых функциях	1час

Тема 5.2. Применение производной для исследования функции (16 часов)

Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие, достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Кривизна плоской кривой. Радиус кривизны. Эволюта и эвольвента. Кривизна и радиус кривизны пространственной кривой.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Приложения производной функции	2 часа

Модуль 6. Элементы высшей алгебры (16 часов)

Тема 6.1. Основные сведения о комплексных числах (8 часов)

Комплексные числа, действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Корни из комплексных чисел.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Комплексные числа	1 час

Тема 6.2. Основные сведения о рациональных функциях (8 часов)

Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Рациональные дроби	1 час

Модуль 7. Неопределенный и определенный интеграл (32 часа)

Тема 7.1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Метод непосредственного интегрирования (10 часов)

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Непосредственное интегрирование.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Основные теоремы о дифференцируемых функциях Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Метод непосредственного	1час

интегрирования

Тема 7.2. Методы вычисления неопределенных интегралов (10 часов)

Методы интегрирования: метод подстановки, интегрирование по частям. Использование таблиц интегралов.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Основные методы вычисления неопределенных интегралов	1 час

Тема 7.3. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций (12 часов)

Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций	1час

Тема 7.4. Определенный интеграл, его свойства и приложения (16 часов)

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенного интеграла.

Компетенции: иметь представление об определенном интеграле и его свойствах; уметь использовать его для вычисления геометрических и физических величин.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Определенный интеграл. Его приложения	1час
Практическое занятие:	Определенный интеграл. Его приложения	1 час

Тема 7.5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций (16 часов)

Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их свойства.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций	1час

Модуль 8.Функции нескольких переменных и их дифференцирование (36 часов)

Тема 8.1. Функции нескольких переменных (8 часов)

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность.

Виды учебных занятий:

Лекция: Функции нескольких переменных 1час

Тема 8.2. Дифференцирование функций нескольких переменных (14 часов)

Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Неявные функции. Теорема существования. Дифференцирование неявных функций.

Компетенции: владеть методами вычисления частных производных; уметь находить полный дифференциал функции нескольких переменных.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Функции нескольких переменных 1 час

Тема 8.3. Некоторые приложения частных производных (14 часов)

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры применения при поиске оптимальных решений.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Экстремумы функций нескольких переменных 1 час

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

Модуль дисциплины	Наименование тем
Модуль 1. Основы линейной алгебры	Системы линейных алгебраических уравнений
	Матричная алгебра
Модуль 2.Основы векторной алгебры	Арифметические операции с векторами
Модуль 3. Аналитическая геометрия	Различные виды уравнения прямой и плоскости
	Уравнения кривых и поверхностей 2-го порядка
Модуль 4.Введение в математический анализ	Способы вычисления пределов функций
	Непрерывность функции. Точки разрыва
Модуль 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Вычисление производной функции
	Применение производной для вычисления пределов и исследования функций
Модуль 7. Неопределенный и определенный интеграл	Методы вычисление неопределенных интегралов
	Исследование сходимости несобственных интегралов
	Приложения определенных интегралов

Модуль 8. Функции нескольких переменных и их дифференцирование	Частные производные и дифференциал фнп
	Наибольшее и наименьшее значения фнп в замкнутой области

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) рабочим учебным не предусмотрены

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

5.4.1. Вопросы для подготовки к экзамену по 1-му семестру

1. Определения определителей второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители n-го порядка.
2. Системы n линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера. Формулы Крамера.
3. Системы линейных однородных уравнений. Необходимое и достаточное условие ненулевого решения.
4. Матрицы. Линейные операции с матрицами. Правило умножения матриц.
5. Обратная матрица. Определение и условие существования.
6. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
7. Определение вектора. Линейные операции с векторами. Ортогональные, коллинеарные и компланарные векторы. Проекция вектора на ось.
8. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Определение базиса. Разложение вектора по базису. Прямоугольная декартова система координат. Действия с векторами в координатной форме. Условие коллинеарности.
9. Скалярное произведение двух векторов, его свойства. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.
10. Выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Длина (модуль) вектора. Направляющие косинусы.
11. Векторное произведение векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл векторного произведения.
12. Выражение векторного произведения векторов через их координаты.
13. Смешанное произведение трех векторов, его свойства. Условие компланарности трех векторов.
14. Выражение смешанного произведения векторов через их координаты. Геометрический смысл смешанного произведения трех векторов.
15. Общее уравнение плоскости в пространстве. Теорема: уравнение первой степени от трех переменных задает в пространстве плоскость.
16. Различные виды уравнений плоскости в пространстве, угол между

плоскостями.

17. Различные виды уравнений прямой на плоскости, угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
18. Уравнение прямой в пространстве. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
19. Кривые второго порядка на плоскости (эллипс, гипербола, парабола). Канонические уравнения кривых и изображение их на плоскости.
20. Цилиндрические поверхности. Цилиндры второго порядка.
21. Эллипсоид, конус, гиперболоиды, параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей. Исследование их форм методом сечений.
22. Полярные координаты на плоскости. Спираль Архимеда.
23. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве.
24. Определение функции. Область определения. Значение функции в точке. Монотонная функция. Четная и нечетная функции. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции.
25. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
26. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы функции в точке. Непрерывность элементарных функций.
27. Замечательные пределы: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}$, $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x$.
28. Свойства функций, стремящихся к конечному пределу (ограниченность функции, имеющей конечный предел, теорема о сжатой функции).
29. Бесконечно малая функция, ее свойства (сумма бесконечно малых, произведение бесконечно малой на ограниченную, частное от деления бесконечно малой на функцию, предел которой не равен нулю).
30. Бесконечно большая функция, ее неограниченность. Теорема о связи бесконечно малой и бесконечно большой функций.
31. Необходимое и достаточное условие стремления функции к конечному пределу. Теорема о единственности предела.
32. Разложение функции, имеющей конечный предел, на сумму постоянной и бесконечно малой. Предел суммы, произведения и частного функций, стремящихся к конечным пределам.
33. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Примеры эквивалентных бесконечно малых. Замена бесконечно малой на эквивалентную при вычислении пределов.
34. Непрерывность функции в точке. Необходимое и достаточное условие непрерывности функции в точке.
35. Классификация точек разрыва функции: устранимый, конечный, бесконечный.
36. Определение производной. Примеры нахождения производной с помощью определения.

37. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной.
38. Дифференцируемость функции в точке. Непрерывность дифференцируемой функции.
39. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала.
40. Производная и дифференциал суммы, произведения и частного двух функций.
41. Теорема о дифференцируемости сложной функции. Производная обратной функции.
42. Правило логарифмического дифференцирования. Его применение к нахождению производной функций $f(x) = \left(u(x)\right)^{v(x)}$.
43. Дифференцирование функции, заданных параметрически (первая и вторая производные).
44. Производные и дифференциалы высших порядков.
45. Таблица производных.

5.4.2. Вопросы для подготовки к экзамену по 2-му семестру

1. Теорема Ролля, ее геометрический смысл.
2. Теорема Коши. Формула конечных приращений Лагранжа, ее геометрический смысл.
3. Правило Лопиталя.
4. Формула Тейлора для функции одной переменной с остаточным членом в форме Лагранжа. Формулы Тейлора первого и второго порядков.
5. Формулы Тейлора (Маклорена) для функций $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$ в окрестности точки $x = 0$.
6. Необходимое и достаточное условия возрастания (убывания) функции
7. $y = f(x)$.
8. Определение экстремума функции $y = f(x)$. Необходимое условие экстремума.
9. Достаточное условие экстремума, использующее первую производную.
10. Достаточное условие экстремума, использующее вторую производную.
11. Определение выпуклости и вогнутости графика функции $y = f(x)$. Признак выпуклости (вогнутости).
12. Достаточное условие точки перегиба графика функции $y = f(x)$.
13. Асимптоты графика функции $y = f(x)$. Правило нахождения вертикальных и невертикальных асимптот.
14. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции $y = f(x)$ на отрезке.
15. Комплексные числа. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.

16. Геометрическое изображение комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.
17. Возведение комплексного числа в натуральную степень. Формула Муавра.
18. Извлечение корня натуральной степени из комплексного числа.
19. Первообразная и неопределенный интеграл. Теорема о структуре множества первообразных для данной функции.
20. Свойства неопределенного интеграла. Инвариантность формул интегрирования.
21. Таблица основных первообразных.
22. Замена переменной в неопределенном интеграле
23. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
24. Определение простейших дробей. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие.
25. Интегрирование простейших рациональных дробей вида $\dfrac{A}{(x-a)^k}$.
26. Интегрирование простейших рациональных дробей вида $\dfrac{Mx+N}{x^2+px+q}$ $(p^2-4q<0)$.
27. Интегрирование тригонометрических выражений вида $R(\sin x, \cos x)$ с помощью универсальной тригонометрической подстановки $t = \operatorname{tg}\dfrac{x}{2}$.
28. Интегрирование тригонометрических выражений вида $R(\sin x)\cos x,\ R(\cos x)\sin x$.
29. Интегрирование иррациональных выражений вида $R\left(x, \left(\dfrac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_1}{n_1}}, \ldots, \left(\dfrac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_k}{n_k}}\right)$
30. Интегрирование иррациональных выражений вида $R\left(x, \sqrt{x^2-a^2}\right)$, $R\left(x, \sqrt{a^2+x^2}\right)$, $R\left(x, \sqrt{a^2-x^2}\right)$, с помощью тригонометрических подстановок.
31. Понятие определенного интеграла.
32. Теорема существования определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
33. Свойства определенного интеграла.
34. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.
35. Связь между определенным и неопределенным интегралами. Формула Ньютона-Лейбница.
36. Замена переменной в определенном интеграле.

37. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
38. Несобственный интеграл от непрерывной функции по бесконечному промежутку.
39. Несобственный интеграл от неограниченной функции по конечному промежутку.
40. Определение абсолютной сходимости несобственного интеграла. Признак сравнения. Геометрическая иллюстрация признака сравнения.
41. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах.
42. Вычисление объемов тел по известным площадям поперечных сечений. Вычисление объемов тел вращения.
43. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых координатах и кривой, заданной параметрически.
44. Вычисление площади поверхности вращения.
45. Определение функции нескольких переменных. Функция n переменных как функция точки в n-мерном пространстве.
46. Частные приращения и частные производные. Геометрический смысл частной производной функции двух переменных.
47. Дифференцируемость функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции двух переменных. Определение полного дифференциала.
48. Дифференцирование сложной функции одной и двух переменных. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала.
49. Неявные функции одной переменной. Теорема о неявной функции. Дифференцирование неявной функции одной переменной.
50. Неявные функции двух переменных. Дифференцирование неявной функции двух переменных.
51. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
52. Формула Тейлора для функции двух переменных.
53. Определение экстремума функции двух переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
54. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
55. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.
56. Определение обыкновенного дифференциального уравнения, его порядка и решения. Дифференциальное уравнение первого порядка, поле направлений, изоклины.
57. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
58. Определение общего и частного решения (интеграла) дифференциального уравнения первого порядка.
59. Уравнение с разделяющимися переменными, его интегрирование.
60. Линейное уравнение первого порядка, его интегрирование.
61. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка, его

интегрирование.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гулиян Б.Ш. Математика. Базовый курс [Электронный ресурс]: учебник/ Гулиян Б.Ш., Хамидуллин Р.Я.— Электрон. Текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 712 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17023.html.

2. Диденко О.П. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Диденко О.П., Мухаметдинова С.Х., Рассказова М.Н.— Электрон. Текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2013.— 160 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18256.html.

3. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон. Текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 449 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6524.html.

4. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон. Текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 469 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6523.html.

Дополнительная литература:

1.Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия : учебное пособие / Ю.С. Романова. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2014. - 95 с.

2.Введение в математический анализ : учебное пособие / Ю.С. Романова. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2014. - 44 с.

3.Дифференциальное исчисление функций одной переменной : учебное пособие / Ю.С. Романова. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2014. - 81 с.

4.Элементы высшей алгебры : учебное пособие / Ю.С. Романова. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2014. - 17 с.

5.Интегральное исчисление функций одной переменой : учебное пособие / Ю.С. Романова. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2014. - 70 с.

6.Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных : учебное пособие / Ю.С. Романова. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2014. - 112 с.

7.Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Ю.С. Романова. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2014. - 52 с.

8.Числовые и функциональные ряды : учебное пособие / Ю.С. Романова. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2014. - 16 с.

9.Кратные интегралы : учебное пособие / А.К. Рынская, А.А. Потапенко. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2014. – 88 с.

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://edu.nwotu.ru/
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://window.edu.ru/
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.vlibrary.ru/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольную работу, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем из учебных модулей студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной

работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1.Библиотека.

2.Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3.Электронная информационно-образовательная среда университета.
4.Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Для 1-го семестра

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	**Баллы**
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест по модулю 1	0 - 9
Контрольный тест по модулю 2	0 - 9
Контрольный тест по модулю 3	0 - 9
Контрольный тест по модулю 4	0 - 18
Контрольная работа	0 – 20
Итоговый контрольный тест	0 - 30
Всего	**0 - 100**

Для 2-го семестра

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	**Баллы**
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест по модулю 5	0 - 9
Контрольный тест по модулю 6	0 - 9
Контрольный тест по модулю 7	0 - 18
Контрольный тест по модулю 8	0 - 9
Контрольная работа	0 – 20
Итоговый контрольный тест	0 - 30
Всего:	**0 - 100**

Бонусные баллы в каждом семестре

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	**Баллы**
- за активность на занятии	0 – 10
- за участие в олимпиадах (в зависимости от занятого места)	0 – 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 – 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

Балльная шкала оценки за семестр

Оценка (экзамен)	**Баллы**
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	18 - 20
хорошо	15 - 17
удовлетворительно	12 - 14
неудовлетворительно	менее 12

Приложение
к рабочей программе
дисциплины «Математика»
для направления подготовки
38.03.01 Экономика

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	***Наименование и(или) описание компетенции***
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2	способностью осуществлять выбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	***Наименование и(или) описание компетенции***
ПК-1	способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчёта экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов
ПК-2	способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов
ПК-3	способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов и планов расчёты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1 семестр			
1	Модуль 1. Основы линейной алгебры	ОПК-1, ОПК-2	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Основы векторной алгебры	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольный тест 2
3	Модуль 3. Аналитическая геометрия	ОПК-2, ПК-3, ПК-4	Контрольный тест 3
4	Модуль 4. Введение в математический анализ	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Контрольный тест 4

5	Модули 1 -4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Итоговый контрольный тест за первый семестр Контрольная работа 1
2-й семестр			
7	Модуль 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Контрольный тест 5
8	Модуль 6. Элементы высшей алгебры	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Контрольный тест 6
9	Модуль 7. Неопределенный и определенный интеграл	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Контрольный тест 7
10	Модуль 8. Функции нескольких переменных и их дифференцирование	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Контрольный тест 8
11	Модули 5-8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Итоговый контрольный тест за второй семестр Контрольная работа 2

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	**Критерии оценивания результатов обучения**				
		1	2	3	4	5
Первый этап	**Знать** (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4): методы и приемы обработки количественной информации , основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач	Не знает	Знает некоторые понятия высшей математики, но не знаком с основными приемами обработки количественной информации	Знает теоретические основы аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений , но не может в полной мере использовать их для решения задач	Знает теоретические основы математического анализа, может, но не в полной мере , использовать их для решения задач	Знает теоретические основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач
Второй этап	**Уметь** (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4):): использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; применять методы математического	Не умеет	Ошибается в выборе методов математических расчетов	Правильно определяет сущность задачи, но допускает ошибки в расчетах	Правильно выбирает методы расчетов, но ошибается в выборе инструментов исследования	– Умеет правильно производить математические расчеты и применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования экономических задач					ого исследования экономических задач
Третий этап	**Владеть** (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4): способами наглядного графического представления результатов исследования навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач методикой построения анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.	Не владеет	Частично владеет способами наглядного графического представления результатов исследования навыками применения современного математического инструментария для решения задач.	Владеет способами наглядного графического представления результатов исследования навыками применения современного математического инструментария для решения математических задач, но допускает ошибки в решении практических задач	Владеет способами наглядного графического представления результатов исследования навыками применения современного математического инструментария для решения задач, но допускает ошибки в процессе формулировки выводов и прогнозов	Владеет способами наглядного графического представления результатов исследования навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач методикой построения анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов

4. Шкалы оценивания
(балльно-рейтинговая система)
Для 1-го семестра

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест по модулю 1	0 - 9
Контрольный тест по модулю 2	0 - 9
Контрольный тест по модулю 3	0 - 9
Контрольный тест по модулю 4	0 - 18
Контрольная работа	0 – 20
Итоговый контрольный тест	0 - 30
Всего	**0 - 100**

Для 2-го семестра

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест по модулю 5	0 - 9
Контрольный тест по модулю 6	0 - 9

Контрольный тест по модулю 7	0 - 18
Контрольный тест по модулю 8	0 - 9
Контрольная работа	0 – 20
Итоговый контрольный тест	0 - 30
Всего:	**0 - 100**

Бальная шкала оценки за семестр

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера

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

2. Решить средствами векторной алгебры

Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(7;3;4), B(1;0;6), C(4;5;-2)$

3. Решить методами аналитической геометрии

Через ось Oz проведена плоскость, составляющая угол в 60° с плоскостью $2x + y - \sqrt{5}z = 0$. Найти уравнение этой плоскости.

4. Найти координаты точек пересечения кривых $y = (x+2)^2$ и $18 - y = (x-4)^2$. . Указать вид кривых. Сделать рисунок.

5. Найти пределы функций, используя эквивалентные бесконечно малые величины и тождественные преобразования.

$$\lim_{x \to 0} \frac{\sin\left(3x^4\right)\ln\left(1-4x^2\right)}{1\text{-}\cos\left(2x^3\right)} \quad \text{и} \quad \lim_{x \to +\infty}\left(\sqrt{5+x^2} - \sqrt{x^2+x}\right)$$

6. Найти первую производную функции

$$y = \sqrt{1-x^4} + x^2 \arcsin(x^2) - 21$$

7. Исследовать функцию $y = \dfrac{(x-1)^2}{x^2+1}$ и построить ее график

8. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{(\cos 2x)\sqrt{x^2-1}+4x}{\sqrt{x^2-1}}dx,$ результат проверить дифференцированием.

9. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y=(x-2)^2$, $y=2-(x-2)^2$.Сделать рисунок.

10.Найти в точке $A\left(\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right)$ дифференциал функции $e^{1-\frac{y}{x}}=\sin x$, заданной неявно.

5.2.Типовой тест промежуточной аттестации

1. Алгебраическое дополнение A_{23} элемента a_{23} матрицы $A=\begin{Vmatrix}0 & -1 & 2\\ 3 & -2 & -1\\ 2 & -3 & 0\end{Vmatrix}$ равно

A) 2; B) 1; C) -3; D) -2.

2. Какое из утверждений верно для системы $\begin{cases}5x+4y-z=2,\\ x-y+2z=-1,\\ 3x+2y+z=3.\end{cases}$

A) система имеет единственное решение,
B) система несовместна,
C) система имеет бесконечное множество решений?

Найти матрицу $C=B-2A$, если $B=\begin{Vmatrix}2 & -1\\ 1 & 0\end{Vmatrix}$, $A=\begin{Vmatrix}0 & -2\\ 1 & -1\end{Vmatrix}$.

A) $C=\begin{Vmatrix}2 & -3\\ 3 & -2\end{Vmatrix}$; B) $C=\begin{Vmatrix}2 & 3\\ -1 & 2\end{Vmatrix}$; C) $C=\begin{Vmatrix}2 & 3\\ 1 & -2\end{Vmatrix}$; D) $C=\begin{Vmatrix}2 & 3\\ 3 & 2\end{Vmatrix}$.

3. Вычислите длину вектора $\vec{a}=\vec{b}+3\vec{c}$, если $\vec{b}=\vec{i}+2\vec{j}$, $\vec{c}=\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}$.

A) 6; B) 25; C) 3; D) $5\sqrt{2}$.

Напишите уравнение прямой, проходящей через точку $M(2,0,4)$ и перпендикулярной плоскости $3x-y+z+5=0$.

A) $\frac{x-2}{3}=\frac{y}{-1}=\frac{z-4}{5}$; B) $3(x-2)-y+5(z-4)=0$;

C) $\frac{x-2}{3}=\frac{y}{-1}=\frac{z-4}{1}$; D) $2x+4z=5$.

4. Уравнение $x^2-5y^2-3x+2y-2=0$ определяет на плоскости

A) параболу; B) гиперболу; C) эллипс; D) прямую.

5. Вычислите $\lim\limits_{x\to 6}\frac{2-\sqrt{x-2}}{x^2-36}$

A) $-\frac{1}{18}$, B) 0, C) ∞, D) $-\frac{1}{48}$.

6. Производная $f'(x)$ функции $f(x)=x^3\mathrm{tg}x$ равна:

A) $\frac{3x^2}{\cos^2 x}$; B) $x^3\mathrm{ctg}x+3x^2\mathrm{tg}x$; C) $3x^2\mathrm{tg}x+\frac{x^3}{\cos^2 x}$; D) $3x^2\mathrm{tg}x$.

7. Производная y''_{xx} функции, заданной параметрически $x=\mathrm{arctg}t,\ y=\ln\left(t^2+1\right)$, равна:

A) $\frac{2t}{t^2+1}$; B) 0; C) $\frac{2}{t^2+1}$; D) $2t^2+2$.

8. Для функции $f(x)=\sqrt{x^2+1}$ найти точку экстремума:

A) $x_0=-1$; B) $x_0=\frac{\pi}{4}$; C) $x_0=0$; D) точки экстремума нет.

9. Найти $\int\frac{x^3dx}{\sqrt{2-x^2}}$.

A) $-2\sqrt{2-x^2}+\frac{1}{3}\left(2-x^2\right)^{\frac{3}{2}}+C$; B) $2\sqrt{2-x^2}+\frac{1}{3}\left(2-x^2\right)^{\frac{3}{2}}+C$;

C) $-2\sqrt{2-x^2}-\frac{1}{3}\left(2-x^2\right)^{\frac{3}{2}}+C$.

10. Если для непрерывной на отрезке $[2;7]$ функции $f(x)$ известно, что $\int\limits_2^3 f(x)dx=-1,\ \int\limits_3^7 f(x)dx=5,$ то $\int\limits_2^7 f(x)dx$ равен

A) 4, B) 6, C) -4, D) -5.

11. Используя формулу $S=\frac{1}{2}\int\limits_{\varphi_1}^{\varphi_2} r^2d\varphi$ для площади криволинейного сектора, заданного в полярных координатах, получим, что площадь области, ограниченной кардиоидой $r=1+\sin\varphi$ и лучами $\varphi_1=0$ и $\varphi_2=\pi$, равна

A) $\frac{3\pi}{4}+2$; B) $\frac{3\pi}{2}$ C) $\frac{3\pi}{4}$; D) $\frac{3\pi}{4}-2$.

12.Исследовать сходимость несобственного интеграла $\int\limits_3^{+\infty}\frac{1+\cos^2 x}{\sqrt[3]{x}}$, сравнивая его с интегралом $\int\limits_3^{+\infty}\frac{1}{\sqrt[3]{x}}dx.$

13.Частная производная z'_y функции $z=\ln\left(x^3+2xy\right)$ в точке $M_0(1;0)$ равна

A) 1; B) 3; C) 2; D) $\frac{1}{2}$.

6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4.Производится идентификация личности студента.

6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.