



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
38.03.04 ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.04 ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 10.12.2014 г. № 1567)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
11.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:
Зав. кафедрой Государственного муниципального управления и управления персоналом

 Н.Р. Бальнская

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры ПМиИ,  Т.В. Абрамова

Рецензент:
доцент кафедры Физики, канд. пед. наук  М.Б. Аркулис

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Математика» состоит в получении студентами фундаментальных математических знаний и прочных практических навыков по использованию методов математического анализа для исследования математических моделей тех или иных процессов и явлений, в том числе и экономических, для получения аналитических и численных решений поставленных задач.

Для достижения поставленной цели в курсе «Математика» решаются задачи:

- развития логического и алгоритмического решения;
- овладения основными методами исследования и решения математических задач;
- выработку умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ экономических задач;
- использование методов математического анализа и его моделей в практической деятельности с применением современной вычислительной техники;
- ознакомить студентов с основными математическими методами и моделями исследования вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения курса математики в объёме программы средней школы.

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Знания и умения, усвоенные в процессе изучения математики необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Статистика
- Экономическая теория

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ДПК-1	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Знать	
Уметь	
Владеть	
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	
Знать	
Уметь	
Владеть	

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 128,05 акад. часов;
- аудиторная – 123 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,05 акад. часов
- самостоятельная работа – 52,25 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Предел и непрерывность функции								
1.1 Функция. Предел последовательностей. Предел функции.	1	2		2	2	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного). - самостоятельное изучение учебной литературы; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
1.2 Основные неопределенности. Эквивалентные бесконечно малые функции.		2		2	2	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного). - самостоятельное изучение учебной литературы; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	

1.3 Первый и второй замечательные пределы		2		2	3	- подготовка к практическому занятию, - самостоятельное изучение учебной литературы; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
1.4 Классификация точек разрыва		2		2/ИИ	3	- подготовка к практическому занятию, - самостоятельное изучение учебной литературы; - решение соответствующих задач из контрольной работы Устный опрос Контрольная работа ОПК-3 ПК-1	Устный опрос Контрольная работа	
Итого по разделу		8		8/ИИ	10			
2. 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
2.1 Понятие производной функции. Производная сложных функций	1	2		2/ИИ	2	Самостоятельная работа с литературой – конспект раздела «Задачи, приводящие к понятию производной», - подготовка к практическому занятию	Устный опрос Контрольная работа	
2.2 Логарифмическое дифференцирование. неявно заданная функция		2		2/ИИ	2	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Производная», - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	

2.3	Функция, заданная параметрически. Правила Лопитала	4		4	4	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Производная», - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
2.4	Исследование функции и построение графика.	2		2/ИИ	2	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Производная», - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
Итого по разделу		10		10/3И	10			
3. 3. Неопределенный интеграл								
3.1	Свойства интегрирования. Непосредственное интегрирование	2		2/ИИ	2	подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
3.2	Метод замены переменной	2		2	2	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
3.3	Метод интегрирования по частям	2		2/2И	2	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
3.4	Интегрирование рациональных дробей	4		4	4	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
Итого по разделу		10		10/3И	10			
4. 4. Определенный интеграл								

4.1	Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница	1	2		2/2И	2	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующи х задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
4.2	Метод подстановки и интегрирование по частям определенных интегралов		2		2	1	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующи х задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
4.3	Несобственные интегралы второго рода		4		4/1И	1,1	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующи х задач из контрольной рабо	Устный опрос Контрольная работа	
Итого по разделу			8		8/3И	4,1			
Итого за семестр			36		36/10И	34,1		зачёт	
5. 5. Комплексные числа									
5.1	Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.	2	1		2	2	- подготовка к устному опросу, - подготовка к практическому занятию; - решение соответствующи х задач из контрольной работы	Контрольная работа	
5.2	Действия над комплексными числами		1		4/2И	2	- подготовка к устному опросу, - подготовка к практическому занятию; - решение соответствующи х задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
Итого по разделу			2		6/2И	4			
6. 6. Функции нескольких переменных									
6.1	Частные производные. Полный диф-ференциал	2	1		4	2	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующи х задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	

6.2 Касательная и нормаль к поверхности		1		2	2	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
6.3 Экстремум функции двух переменных		2		4/2И	2	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
Итого по разделу		4		10/2И	6			
7. 7. Дифференциальные уравнения первого порядка								
7.1 Уравнения с разделяющимися переменными	2	1		1	1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
7.2 Линейные дифференциальные уравнения		1		1	1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	
Итого по разделу		2		2	2			
8. 8. Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений								

8.1 Матрицы и действия над ними	2	1		2/2И	1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа		
8.2 Определители и способы их вычисления		1		2/2И	1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа		
8.3 Обратная матрица. Решение систем с помощью обратной матрицы		1		4/2И	1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа		
8.4 Формулы Крамера. Метод Гаусса		2		4	1,15	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа		
Итого по разделу		5		12/6И	4,15				
9. 9. Теория вероятностей									
9.1 Элементы комбинаторики	2	2		2	1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу	Устный опрос		
9.2 Классическое определение вероятности		2		2	1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу	Устный опрос		
Итого по разделу		4		4	2				
10. Экзамен									
10.1 Экзамен	2								
Итого по разделу									
Итого за семестр		17		34/10И	18,15		экзамен		
Итого по дисциплине		53		70/20И	52,25		зачет, экзамен		

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее.

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.

- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проектного обучения. Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлекссию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODLE).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=327860>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 06.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042456>

в) Методические указания:

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2008. – 16 с.
2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект – МГТУ, 2008. – 23 с.
3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.
4. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.
5. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.
6. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.
7. Гутина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.
8. Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.
9. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
10. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
11. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.
12. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true> 1. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true>. – Макрообъект.

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true> Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум / Т. Г. Кузина, О. С. Андросенко, Т. В. Морозова, О. В. Петрова; МГТУ. – Магнитогорск, 2010. – 114 с. : ил., табл. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true>.

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true> 4. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true> 5. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Булычева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true> - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое	бессрочно
MAXIMA	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска, мультимедийный проектор, экран.

Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы учащихся: Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Приложение 1

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР)

АКР 1 «Предел и непрерывность функции»

1. Вычислить предел:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 1}{3x + 7};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x - 10}{\sqrt{3x - 2} - 2};$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^3 + 7x};$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x - 10}{x^2 - x - 2};$$

$$\text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2\sqrt{x^5} - 5\sqrt{x^3} + 2}{\sqrt{x^4} + 3x^{\frac{5}{2}}};$$

АКР 2 «Производная»

Задание 1. Найдите производные данных функций.

$$\text{a) } y = \frac{\ln x}{\sqrt{1 + x^2}},$$

$$\text{б) } y^2 = e^{-x} \cdot x^3 + 3x^2 + 6x + 6,$$

$$\text{в) } y = (1 + x^2)^{\arccos x}.$$

Задание 2. Вычислите приближенно с применением производной значение функции

$$y = x^4 - 2x + 4 \text{ при } x = 3,002.$$

Задание 3. Вычислите предел, используя правило Лопиталья.

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

$$\text{e) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x^2}.$$

АКР 3 «Неопределенный интеграл»

1. Найти интеграл:

а) $\int \frac{x^4 + x^2 - 6x}{x^3} dx;$

б) $\int \frac{dx}{9x+7},$

в) $\int e^{2x-3} dx;$

г) $\int (2+5x)^4 dx;$

д) $\int \frac{2x+5}{(x-3)(x+1)} dx;$

е) $\int \frac{dx}{\cos^2 2x};$

ж) $\int \frac{3x+5}{x^2+2x+3} dx;$

з) $\int \left(7^x - \frac{8}{x} + 4 \cos x \right) dx.$

АКР 4 «Определенный интеграл»

1. Вычислить интеграл:

а) $\int_1^4 \frac{e^{\sqrt{x}} - 5}{\sqrt{x}} dx;$

б) $\int_1^e (x+1) \ln x dx;$

в) $\int_0^{\pi} x \sin x dx;$

г) $\int_0^{2\pi} x^2 \cos x dx;$

д) $\int_1^e \frac{\sin(\ln x)}{x} dx;$

е) $\int_2^e \frac{dx}{x \ln^4 x};$

ж) $\int_1^{\pi/2} \sin x \cdot \cos^2 x dx;$

з) $\int_0^1 (x-1)e^{-x} dx;$

и) $\int_1^9 x \sqrt[3]{1-x} dx;$

к) $\int_4^5 \frac{dx}{x^2-3x}.$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций

а) $y = \frac{1}{x}, y = x, x = 2;$

б) $x = y, y = \frac{x^3}{3}, x \geq 0.$

АКР 5 «ФНП»

1. Вычислить приближённое значение функции $u = x^2 + xyz + z^2$ в точке

$B(1,05;1,95;0,96)$

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x, y) = x^2 + 2y^2 - 5xy$

в области, заданной системой неравенств $x \geq -1; y \geq -1; x + y \leq 1$.

3. Составить уравнение линии уровня для функции $u = x^2 + 4y^2 + 4x + 4y; C=13$,

в точке $A(1; -2)$.

АКР 6 «Матрицы. Определители. Системы»

Задание 1. Решите матричное уравнение $(A - B) \cdot X = C^2 + D$, где

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 2. Решите систему
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 31; \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 20; \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 9. \end{cases}$$

а) по формулам Крамера;

б) методом Гаусса;

в) с помощью обратной матрицы.

Задание 3. Исследуйте системы на совместность, в случае совместности, найдите решение, сделайте проверку.

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 5; \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 7; \\ 4x_1 - 2x_2 + 14x_3 - 31x_4 = 15; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} -3x_1 - 3x_2 + x_3 - 8x_4 = 0; \\ 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 12x_4 = 0; \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$$

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ)

ИДЗ №1 «Пределы»

Вычислите пределы функций:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - x^2 - 8}{7x^3 + 9x}$;

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

3. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}$;

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+\sin 4x)}{e^{tgx}-1}$;

5. $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x+2}-\sqrt{x})$;

6. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3+1}{\sin(x+1)}$;

7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+1}\right)^x$;

8. $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \cdot \ln\left(1+\frac{2}{x}\right)$.

9. Исследуйте на непрерывность функцию $f(x) = 2^{\frac{1}{5-x}}$ в точках $x_1 = 3$ и $x_2 = 5$. Сделайте схематический чертеж.

10. Найдите точки разрыва функции. Сделайте чертеж.

$$y = \begin{cases} -x, & \text{если } x \leq 0, \\ x^2, & \text{если } 0 < x \leq 2, \\ x+1, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

ИДЗ №2 «Неопределенные интегралы»

1. $\int \frac{x}{4-x^2} dx$
2. $\int \frac{2+\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1+x^2}} dx$
3. $\int \frac{1+\operatorname{arctg}x}{1+x^2} dx$
4. $\int \frac{x+\ln^2 x}{x} dx$
5. $\int \cos 4x \sin 5x dx$
6. $\int x \ln(x^2+1) dx$
7. $\int \frac{(2x-5)}{4x^2+8x-21} dx$
8. $\int \frac{x^5+4x-4}{(x^2+1)(x-2)} dx$
9. $\int \frac{1+3\sin x}{1+\cos x} dx$
10. $\int \frac{\sqrt{x^2+1}}{x^4} dx$

ИДЗ №3 «ФНП»

1. Найти z'_x, z'_y , если $2x + y^2 + z^2 = e^{2z}$.
2. Вычислить приближённое значение функции $z = \sqrt{x^2 + 5e^y}$ в точке В (2,03;0,02).

3. Найти экстремум функции $z = x^2 + 4x - 27y + y^3$

ИДЗ №4 «Матрицы. Определители. Системы»

1. Найти матрицу X . Проверить правильность решения подстановкой найденной матрицы в исходное уравнение.

$$2C + 3X = 2X - A \cdot B^T, \text{ если}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -3 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений тремя способами:

- по формулам Крамера,

- матричным методом (с помощью обратной матрицы),

- методом Гаусса.

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -1; \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4. \end{cases}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса, сделать вывод о совместности. В неопределенных системах найти общее и частное решение и сделать проверку.

$$\text{а) } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = 1; \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1; \\ 6x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 2. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0; \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0; \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0; \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$$

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК –7 способностью к самоорганизации и самообразованию		
Знать	<ul style="list-style-type: none">– основные определения и понятия;– основные методы дифференциального, интегрального исчисления и применения их для решения задач математического анализа и моделей экономических задач;– определения основных понятий, называет их структурные характеристики;основные методы исследования, используемые в математическом анализе;	<ol style="list-style-type: none">1. Числовая последовательность и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей.2. Функция одной переменной. Предел функции в точке и бесконечности. Условие существования предела. Односторонние пределы.3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Теорема о связи предела и бесконечно малой. Первый и второй замечательные пределы.4. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функций и их классификация.5. Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции.6. Дифференциал функции, его свойства и применение в приближенных вычислениях.7. Правило Лопиталю и его применение для вычисления пределов.8. Монотонность функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.9. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.</p> <p>10. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты и условия их существования.</p> <p>11. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.</p> <p>12. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям).</p> <p>13. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (о площади криволинейной трапеции, о пройденном пути, об объеме произведенной продукции).</p> <p>14. Определенный интеграл и его свойства.</p> <p>15. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства.</p> <p>16. Формула Ньютона – Лейбница.</p> <p>17. Несобственные интегралы первого рода и их свойства.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач; – обсуждать способы эффективного решения прикладных задач; – распознавать эффективное решение от неэффективного; – объяснять и строить модели учебных математических и управленческих задач и строить типичные модели учебных экономических задач; – применять методы математического анализа к решению простейших задач экономического характера; 	<p>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</p> <p>1. Вычислите пределы:</p> <p>а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$.</p> <p>2. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$</p> <p>3. Найти производные следующих функций.</p> <p>1. $y = \sin x + \frac{1}{x}$</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач;</p> <p>– корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</p>	<p>2. $y = (x + \operatorname{tg} x)^6$</p> <p>3. $y = (5^x + 1) \cdot \frac{x}{2} + \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$</p> <p>4. $y = (x + 4)^{5+x}$</p> <p>5. $x - y - e^x y + 2 = 0$</p> <p>Найти производные второго порядка (y'')</p> <p>6. $y = (x^2) \cdot \sqrt{x + 1}$</p> <p>7. $\begin{cases} x = t^2 - 1, \\ y = 1 + t^3. \end{cases}$</p> <p>4. Вычислить: а) $\sqrt[3]{-\sqrt{3} + i}$, б) $(1 - i)^{28}$.</p> <p>5. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$, б) $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$. в) $\int (2x + 5) \cdot e^x dx$.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 5}}$.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx$.</p> <p>8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$.</p> <p>9. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$</p> <p>10. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x dy = (y^2 + 1)dx$, $y(0) = 0$.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – способами демонстрации умения анализировать ситуацию; – методами математического анализа при решении экономических задач с привлечением материалов дополнительной литературы и интернет ресурсов; – навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – профессиональным языком 	<p>Примерные прикладные задачи и задания</p> <p>Задача 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$, где s — путь в м, а t — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 4с$.</p> <p>Задача 2. Зависимость объема выпуска продукции V от капитальных затрат K определяется функцией $V = V_0 \ln(4 + K^3)$. Найти интервал изменения K, на котором увеличение капитальных затрат неэффективно.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>предметной области знания;</p> <p>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</p>	
ДПК – 1 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности		
Знать	<p>- основные определения и понятия;</p> <p>- связь между различными математическими объектами, описывающими экономические процессы;</p> <p>- основные математические методы, применяемые для расчета экономических показателей и анализа экономических процессов;</p> <p>- основные методы исследования, используемые в математическом анализе;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. 2. Определители и их свойства. 3. Обратная матрица и ее свойства. 4. Ранг матрицы. 5. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Методы решения: формулы Крамера, матричный способ, метод Гаусса. 6. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли. 7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Теорема Коши. Задача Коши. 8. Основные виды интегрируемых в квадратурах дифференциальных уравнений: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, способы их решения. 9. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Общее решение, частное решение. Теорема Коши. Задача Коши. 10. Функции нескольких переменных. Основные определения. Линии уровня функции двух переменных. 11. Частные производные функции нескольких переменных Производная по направлению. 12. Градиент функции и его свойства. 13. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума. 14. Условный экстремум.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		15. Алгебраическая форма комплексных чисел и действия над ними. 16. Тригонометрическая форма комплексных чисел и действия над ними.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - воспроизводить основные математические модели; - распознавать математические объекты; - решать задачи предметной области: решать стандартные задачи по предложенным методам и алгоритмам, графически иллюстрировать задачу; - оценивать достоверность полученного решения; - выбирать оптимальный метод; - записывать математическую постановку задач, используемых в дальнейшем при построении математических моделей; 	<p>Примерные практические задания и задачи</p> <p>Задание 1. Составьте алгоритм решения задачи.</p> <p>Задание 2. Вычислите приближенно $y = \sqrt[5]{x^2}$ при $x = 1,03$.</p> <p>Задача 3. Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}$.</p> <p>Задание 4. Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p>Задача 5. Исследовать функцию и построить её график: $y = 2 + \frac{12}{x^2-4}$.</p> <p>Задача 6. Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p>Задание 7. Укажите верное утверждение о функции двух переменных:</p> <ul style="list-style-type: none"> а). градиент перпендикулярен касательной плоскости; б). градиент является производной по направлению; в). градиент является касательной к линии уровня;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.</p> <p>Задание 8. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:</p> <p>а). непрерывная функция всегда дифференцируема;</p> <p>б). функция, имеющая предел в точке M, может быть разрывна в этой точке;</p> <p>в). у дифференцируемой функции существуют частные производные;</p> <p>г). из непрерывности частных производных в точке M следует дифференцируемость функции в этой точке.</p> <p>Задание 9. Провести полное исследование функций и построить их графики:</p> <p>1. $y = x \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}$.</p> <p>2. $y = \frac{\ln x}{x}$.</p> <p>3. $y = (x + 1) \cdot e^{-x}$.</p> <p>Задание 10. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = f(x)$ на отрезке $[a; b]$:</p> <p>1. $y = x + \frac{9}{x}$ $[1; 10]$.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$2. y = \frac{2x - 1}{2 + x^2} [-2; 0]$ $3. y = x^2 \cdot \sqrt{3 - x} [1; 3]$
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - математическими методами, применяемыми для решения экономических (исследовательских) задач; - математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; - основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным); - математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах 	<p>Примерные практические задания и задачи</p> <p>Задача 1. Пусть темп инфляции составляет 1% в день. На сколько уменьшится первоначальная сумма через полгода?</p> <p>Задача 2. Зависимость между издержками производства C и объемом продукции Q выражается функцией $C = 30Q - 0,08Q^3$. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции $Q = 5$ ед.</p> <p>Задача 3. Функции спроса D и предложения S от цены p выражаются соответственно уравнениями</p> $D = 9 - p, S = 1 + p.$ <p>Найти эластичность спроса и предложения при равновесной цене, а также изменение дохода (в процентах) при увеличении цены на 10%.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	предметной области.	