



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

16.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки (специальность)  
38.03.01 ЭКОНОМИКА

Направленность (профиль/специализация) программы  
Бухгалтерский учет в цифровой экономике

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат


Форма обучения  
заочная

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

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 ЭКОНОМИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1327)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики  
10.03.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
16.03.2020 г. протокол № 8

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:  
Зав. кафедрой Экономики

  
А.Г. Васильева

Рабочая программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры ПМИИ,

  
Т.В. Абрамова

Рецензент:  
доцент кафедры Физики, канд. пед. наук

  
М.Б. Аркудин

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 01.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

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 \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

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 \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

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 \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

### **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

Методы обработки экономической информации

Экономическая теория

Экономический анализ

Моделирование экономических систем

### **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
---------------------------------	---------------------------------

ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- связь между различными математическими объектами, описывающими экономические процессы;</li> <li>- основные математические методы, применяемые для расчета экономических показателей и анализа экономических процессов;</li> <li>- основные методы исследования, используемые в математическом анализе;</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- воспроизводить основные математические модели;</li> <li>- распознавать математические объекты;</li> <li>- решать задачи предметной области: решать стандартные задачи по предложенным методам и алгоритмам, графически иллюстрировать задачу;</li> <li>- оценивать достоверность полученного решения;</li> <li>- выбирать оптимальный метод;</li> <li>- записывать математическую постановку задач, используемых в дальнейшем при построении математических моделей;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами, применяемыми для решения экономических (исследовательских) задач;</li> <li>- математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики;</li> <li>- основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным);</li> <li>- математическим языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области.</li> </ul>
ПК-1 способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия;</li> <li>– основные методы дифференциального, интегрального исчисления и применения их для решения задач математического анализа и моделей экономических задач;</li> <li>– определения основных понятий, называет их структурные характеристики;</li> <li>основные методы исследования, используемые в математическом анализе;</li> </ul>

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач;</li> <li>– обсуждать способы эффективного решения прикладных задач;</li> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li>– объяснять и строить модели учебных математических и управленческих задач и строить типичные модели учебных экономических задач;</li> <li>– применять методы математического анализа к решению простейших задач экономического характера;</li> <li>– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач;</li> <li>– корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способами демонстрации умения анализировать ситуацию;</li> <li>– методами математического анализа при решении экономических задач с привлечением материалов дополнительной литературы и интернет ресурсов;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>– профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 17,2 акад. часов;
- аудиторная – 14 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 190,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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			1/II	5	- 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	ОПК-3, ПК-1
1.2 Основные неопределенности. Эквивалентные бесконечно малые функции.		1				5	- 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				5	- подготовка к практическому занятию, - самостоятельное изучение учебной литературы; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
1.4 Классификация точек разрыва				5	- 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	ОПК-3, ПК-1
Итого по разделу		1		1/ИИ	20		
2. 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной							
2.1 Понятие производной функции. Производная сложных функций	1		1	5	Самостоятельная работа с литературой – конспект раздела «Задачи, приводящие к понятию производной», - подготовка к практическому занятию	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
2.2 Логарифмическое дифференцирование. неявно заданная функция				5	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Производная», - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1



2.3	Функция, заданная параметрически. Правила Лопиталья				5	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Производная», - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
2.4	Исследование функции и построение графика.				10	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Производная», - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
Итого по разделу		1		1	25			
3. 3. Неопределенный интеграл								
3.1	Свойства интегрирования. Непосредственное интегрирование				5	подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
3.2	Метод замены переменной			1	5	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
3.3	Метод интегрирования по частям			1	5	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
3.4	Интегрирование рациональных дробей			1	5	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
Итого по разделу				3	20			
4. 4. Определенный интеграл								

4.1 Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница				1/2И	5	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
4.2 . Метод подстановки и интегрирование по частям определенных интегралов	1	1				- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
4.3 Несобственные интегралы второго рода				1/ИИ	5	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной рабо	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
Итого по разделу		1		2/3И	10			
5. 5. Комплексные числа								
5.1 Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.	1			1	10	- подготовка к устному опросу, - подготовка к практическому занятию; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
5.2 Действия над комплексными числами		1			10	- подготовка к устному опросу, - подготовка к практическому занятию; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
Итого по разделу		1		1	20			
6. 6. Функции нескольких переменных								
6.1 Частные производные. Полный диф-ференциал	1				5	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1

6.2 Касательная и нормаль к поверхности				10	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
6.3 Экстремум функции двух переменных		1		5	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
Итого по разделу		1		20			
7. 7. Дифференциальные уравнения первого порядка							
7.1 Уравнения с разделяющимися переменными		1		10	- 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	ОПК-3, ПК-1
7.2 Линейные дифференциальные уравнения		1		10	- 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	ОПК-3, ПК-1
Итого по разделу		1		20			
8. 8. Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений							

8.1 Матрицы и действия над ними				20,1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
8.2 Определители и способы их вычисления				15	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
8.3 Обратная матрица. Решение систем с помощью обратной матрицы	1			10	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
8.4 Формулы Крамера. Метод Гаусса				10	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	ОПК-3, ПК-1
Итого по разделу				55,1			
9. Экзамен							
9.1 Подготовка к экзамену	1						
Итого по разделу							
Итого за семестр	6		8/4И	190,1		экзамен	
Итого по дисциплине	6		8/4И	190,1		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 рефлексию. 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](http://www.dx.doi.org/10.12737/5394). - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=327860> (дата обращения: 01.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 496 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=327832> (дата обращения: 01.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **б) Дополнительная литература:**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Би-рюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=93083> (дата обращения: 01.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 372 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=327833> (дата обращения: 01.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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/reader/book/112051/#1> (дата обращения: 01.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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/reader/book/115730/#1> (дата обращения: 01.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стереотип. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=344429> (дата обращения: 01.09.2020)

**в) Методические указания:**

Лурье, И. Г. Высшая математика. Практикум : учеб. пособие / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - ISBN 978-5-9558-0281-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=309232> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MS Office Project Prof 2003(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. 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 обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

- Программные средства: MS Windows (№ лиц. Microsoft Imagine Premium D-1227-18 от 08.10.2018 до 11.10.2021; D-757-17 от 27.06.2017 до 27.06.2018);

MS Office 2007 (№ 135 от 17.09.2007, бессрочно);

Архиватор 7z свободно распространяемое, бессрочно;

MathCad (№ лиц. 43813518 D-1662-13 от 22.11.2013).

- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации.



## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

#### Примерные аудиторские 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.

$$а) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 5; \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 7; \\ 4x_1 - 2x_2 + 14x_3 - 31x_4 = 15; \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} -3x_1 - 3x_2 + x_3 - 8x_4 = 0; \\ 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 12x_4 = 0; \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$$

### 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
<b>ПК –1 способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов</b>		
Знать	– 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"><li>1. Числовая последовательность и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей.</li><li>2. Функция одной переменной. Предел функции в точке и бесконечности. Условие существования предела. Односторонние пределы.</li><li>3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Теорема о связи предела и бесконечно малой. Первый и второй замечательные пределы.</li><li>4. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функций и их классификация.</li><li>5. Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции.</li><li>6. Дифференциал функции, его свойства и применение в приближенных вычислениях.</li><li>7. Правило Лопиталя и его применение для вычисления пределов.</li><li>8. Монотонность функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.</li></ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>9. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и 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"> <li>– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач;</li> <li>– обсуждать способы эффективного решения прикладных задач;</li> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li>– объяснять и строить модели учебных математических и управленческих задач и строить типичные модели учебных экономических задач;</li> <li>– применять методы математического анализа к решению простейших задач</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</b></p> <p>1. Вычислите пределы:</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}</math>; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}</math>; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}</math>.</p> <p>2. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б) <math>\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}</math></p> <p>3. Найти производные следующих функций.</p>

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



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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>	
<p><b>ОПК – 3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</b></p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- связь между различными математическими объектами, описывающими экономические процессы;</li> <li>- основные математические методы, применяемые для расчета экономических показателей и анализа экономических процессов;</li> <li>- основные методы исследования, используемые в математическом анализе;</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.</li> <li>2. Определители и их свойства.</li> <li>3. Обратная матрица и ее свойства.</li> <li>4. Ранг матрицы.</li> <li>5. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Методы решения: формулы Крамера, матричный способ, метод Гаусса.</li> <li>6. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли.</li> <li>7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Теорема Коши. Задача Коши.</li> <li>8. Основные виды интегрируемых в квадратурах дифференциальных уравнений: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, способы их решения.</li> <li>9. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Общее решение, частное решение. Теорема Коши. Задача Коши.</li> <li>10. Функции нескольких переменных. Основные определения. Линии уровня функции двух переменных.</li> <li>11. Частные производные функции нескольких переменных Производная по направлению.</li> <li>12. Градиент функции и его свойства.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		13. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума. 14. Условный экстремум. 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"> <li>- воспроизводить основные математические модели;</li> <li>- распознавать математические объекты;</li> <li>- решать задачи предметной области: решать стандартные задачи по предложенным методам и алгоритмам, графически иллюстрировать задачу;</li> <li>- оценивать достоверность полученного решения;</li> <li>- выбирать оптимальный метод;</li> <li>- записывать математическую постановку задач, используемых в дальнейшем при построении математических моделей;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Составьте алгоритм решения ..... задачи.</p> <p><b>Задание 2.</b> Вычислите приближенно <math>y = \sqrt[5]{x^2}</math> при <math>x = 1,03</math>.</p> <p><b>Задача 3.</b> Вычислите предел по правилу Лопиталю <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}</math>.</p> <p><b>Задание 4.</b> Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p><b>Задача 5.</b> Исследовать функцию и построить её график: <math>y = 2 + \frac{12}{x^2-4}</math>.</p> <p><b>Задача 6.</b> Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p><b>Задание 7.</b> Укажите верное утверждение о функции двух переменных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а). градиент перпендикулярен касательной плоскости;</li> <li>б). градиент является производной по направлению;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>в). градиент является касательной к линии уровня;</p> <p>г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.</p> <p><b>Задание 8.</b> Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:</p> <p>а). непрерывная функция всегда дифференцируема;</p> <p>б). функция, имеющая предел в точке <math>M</math>, может быть разрывна в этой точке;</p> <p>в). у дифференцируемой функции существуют частные производные;</p> <p>г). из непрерывности частных производных в точке <math>M</math> следует дифференцируемость функции в этой точке.</p> <p><b>Задание 9.</b> Провести полное исследование функций и построить их графики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = x \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}</math>.</li> <li><math>y = \frac{\ln x}{x}</math>.</li> <li><math>y = (x + 1) \cdot e^{-x}</math>.</li> </ol> <p><b>Задание 10.</b> Найти наибольшее и наименьшее значение функции <math>y = f(x)</math> на отрезке <math>[a; b]</math>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = x + \frac{9}{x}</math> <math>[1; 10]</math>.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. <math>y = \frac{2x-1}{2+x^2} [-2; 0]</math>.</p> <p>3. <math>y = x^2 \cdot \sqrt{3-x} [1; 3]</math></p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами, применяемыми для решения экономических (исследовательских) задач;</li> <li>- математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики;</li> <li>- основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным);</li> <li>- математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i><b>Задача 1.</b> Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.</i></p> <p><i>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</i></p> <p><i>Обозначьте радиус полукруга через <math>r</math> и выразите площадь <math>S</math> сечения как функцию от <math>r</math>: <math>S = S(r)</math>.</i></p> <p><i><b>Задача 2.</b> На какой высоте <math>r</math> над центром круглого стола радиуса <math>a</math> следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать средства (знания, методы) какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).</i></p> <p><i><b>Задача 3.</b> Найти стоимость перевозки <math>M</math> т груза по железной дороге на расстояние 1 км при условии, что тариф у перевозки одной тонны убывает на <math>a</math> рублей на каждом последующем километре.</i></p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

