

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

И. Ю. Мезин

«24» сентября 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *МАТЕМАТИКА*

Направление подготовки

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Программа подготовки – академический бакалавриат

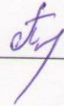
Форма обучения  
очная

Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Высшей математики
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, утвержденного приказом МОиН РФ от 10.12. 2014 г. № 1567.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *Высшей математики* « 4 » сентября 2018 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Е.А. Пузанкова /

Рабочая программа одобрена методической комиссией *Института естествознания и стандартизации* «24» сентября 2018 г., протокол № 1.


Председатель  / И. Ю. Мезин /

Согласовано:

Зав. кафедрой Государственного и муниципального управления и управления персоналом

 / Н.Р. Балынская /

Рабочая программа составлена: старший преподаватель каф. Высшей математики

 / Т.В. Абрамова /

Рецензент: доцент каф. Прикладной математики и информатики, к.ф.-м.н.

 / Л.В. Смирнова /



## 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 подготовки бакалавра

Дисциплина «Математика» входит базовую часть Б1.Б.09 образовательной программы.

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.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин:

- Статистика;
- Методы принятия управленческих решений.

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОК –7 способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
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, называть их структурные характеристики;</li></ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	– основные методы исследования, используемые в математическом анализе;
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>
<b>ДПК – 1 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>	
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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
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>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

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

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

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Предел и непрерывность функции								
1.1. Функция. Предел последовательностей. Предел функции.	1	2		2/2И	2	- подготовка к практическому занятию, - решение ИДЗ 1 «Пределы»; - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	ДПК-1 ОК-7	
1.2. Основные неопределенности. Эквивалентные бесконечно малые функции.	1	2		2	2			
1.3. Первый и второй замечательные пределы.	1	2		2/1И	3			
1.4. Классификация точек разрыва.	1	2		4	3			
<b>Итого по разделу 1</b>		<b>8</b>		<b>10/3И</b>	<b>10</b>		АКР 1 «Пределы»	
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
2.1. Понятие производной функции. Производная сложных функций.	1	2		2/1И	2	Самостоятельная работа с литературой – конспект раздела «Задачи, приводящие к поня-		ДПК-1

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						тию производной», - подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Производная».		ОК-7
2.2. Логарифмическое дифференцирование. Неявно заданная функция.	1	2		2/1И	2	- подготовка к практическому занятию,		ДПК-1 ОК-7
2.3. Функция, заданная параметрически. Правила Лопиталя.	1	4		4	4	- составление учебной карты «Производная»,		
2.4. Исследование функции и построение графика.	1	2		2/1И	2	-подготовка к контрольной работе		
<b>Итого по разделу 2</b>		<b>10</b>		<b>10/3И</b>	<b>10</b>		АКР 2 «Производные»	
3. Неопределенный интеграл								
3.1. Свойства интегрирования. Непосредственное интегрирование.	1	2		2/2И	2	- подготовка к практическому занятию,		ДПК-1 ОК-7
3.2. Метод замены переменной.	1	2		2	2	- выполнение ИДЗ №2 «Неопределенный интеграл»,		
3.3. Метод интегрирования по частям.	1	2		2	2	- составление учебной карты «Методы интегрирования»		
3.4. Интегрирование рациональных дробей	1	4		4	4			



Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Итого по разделу 3</b>		<b>10</b>		<b>10/2И</b>	<b>10</b>		АКР 3 «Неопределенные интегралы»	
4. Определенный интеграл								
4.1. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница	1	2		2/2И	1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к АКР «Определенный интеграл», - составление учебной карты «Приложения определенного интеграла»		ДПК-1 ОК-7
4.2. Метод подстановки и интегрирование по частям определенных интегралов	1	2		2	1			
4.3. Несобственные интегралы второго рода	1	4		2	2,1			
<b>Итого по разделу 4</b>		<b>8</b>		<b>6/2И</b>	<b>4,1</b>		АКР 4 «Определенные интегралы»	
<b>Итого за семестр</b>		<b>36</b>		<b>36/10И</b>	<b>34,1</b>		<b>Зачет</b>	
5. Комплексные числа						- подготовка к устному опросу, - подготовка к практическому занятию.		ДПК-1 ОК-7
5.1. Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.	2	1		2/2И	2			
5.2. Действия над комплексными числами	2	1		4	2			
<b>Итого по разделу 5</b>		<b>2</b>		<b>6/2И</b>	<b>4</b>		Устный опрос	
6. Функции нескольких переменных								

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия				
6.1. Частные производные. Полный дифференциал	2	1		4	1	- подготовка к практическому занятию,		ДПК-1 ОК-7
6.2. Касательная и нормаль к поверхности	2	1		2/2И	1	- подготовка к АКР «Частные производные»,		
6.3. Экстремум функции двух переменных	2	2		4	2	- составление учебной карты «ФНП»		
<b>Итого по разделу 6</b>		<b>4</b>		<b>10/2И</b>	<b>4</b>		АКР 5 «ФНП»	
7. Дифференциальные уравнения первого порядка								
7.1. Уравнения с разделяющимися переменными	2	1		1	1	- подготовка к практическому занятию,		ДПК-1 ОК-7
7.2. Линейные дифференциальные уравнения	2	1		1	1	- подготовка к устному опросу, - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»		
<b>Итого по разделу 7</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		Устный опрос	
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,		ДПК-1
8.2. Определители и способы их вычисления	2	1		2	1	- подготовка к устному опросу,		

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
8.3. Обратная матрица. Решение систем с помощью обратной матрицы	2	1		4	1	- решение ИДЗ 4 «Матрицы. Определители. Системы»; - подготовка к АКР «Матрицы. Определители. Системы».	АКР 6 «Матрицы. Определители. Системы»	ОК-7
8.4. Формулы Крамера. Метод Гаусса	2	2		4/2И	1			
<b>Итого по разделу 8</b>		<b>5</b>		<b>12/4И</b>	<b>4</b>			
9. Теория вероятностей								
9.1. Элементы комбинаторики	2	2		2	2	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу	Устный опрос	ДПК-1 ОК-7
9.2. Классическое определение вероятности	2	2		2/2И	2,15			
<b>Итого по разделу 9</b>		<b>4</b>		<b>4/2И</b>	<b>4,15</b>			
<b>Итого за семестр</b>		<b>17</b>		<b>34/10И</b>	<b>18,15</b>		<b>Экзамен</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>53</b>		<b>70/20И</b>	<b>52,25</b>		<b>Зачет, экзамен</b>	

## 5 Образовательные и информационные 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.

- семинар (защита РГР) – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

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

2. *Технологии проблемного обучения.* Организация образовательного процесса предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий:

- проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

- лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя (например, реконструкция диалога исторических личностей – свидетелей открытия какого-либо научного факта; «ученого» и «практика» и т.д.).

- практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. *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 МО-ОДУС MOODLE).

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

### Примерные аудиторские контрольные работы (АКР)

#### АКР 1 «Предел и непрерывность функции»

##### 1. Вычислить предел:

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

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

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

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

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.

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

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

в)  $y = (1 + x^2)^{\arccos x}$ .

**Задание 2.** Вычислите приближенно с применением производной значение функции  $y = x^4 - 2x + 4$  при  $x = 3,002$ .

**Задание 3.** Вычислите предел, используя правило Лопиталя.

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

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

### 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)  $\int_1^9 x^3 \sqrt{1-x} dx;$       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.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin 4x)}{e^{\operatorname{tg} x} - 1};$

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 неопределённых системах найти общее и частное решение и сделать проверку.

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



## 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>ОК –7 способностью к самоорганизации и самообразованию</b>		
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>	<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 Лопиталья 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> <li>9. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.</li> <li>10. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты и условия их существования.</li> <li>11. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.</li> <li>12. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям).</li> <li>13. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (о площади криволи-</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>нейной 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 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>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</b></p> <p>1. Вычислите пределы:</p> $\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}.$ <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y = \sin x + \frac{1}{x}</math></li> <li>2. <math>y = (x + \operatorname{tg} x)^6</math></li> <li>3. <math>y = (5^x + 1) \cdot \frac{x}{2} + \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}</math></li> <li>4. <math>y = (x + 4)^{5+x}</math></li> <li>5. <math>x - y - e^x y + 2 = 0</math></li> </ol> <p style="text-align: center;">Найти производные второго порядка (<math>y''</math>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. <math>y = (x^2) \cdot \sqrt{x+1}</math></li> <li>7. <math>\begin{cases} x = t^2 - 1, \\ y = 1 + t^3. \end{cases}</math></li> </ol> <p>4. Вычислить: а) <math>\sqrt[3]{-\sqrt{3} + i}</math>, б) <math>(1-i)^{28}</math>.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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> <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> <li>– профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>– способами совершенствования профес-</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 = 4</math> с.</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
	сиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
<b>ДПК – 1 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>		
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> <li>13. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.</li> <li>14. Условный экстремум.</li> <li>15. Алгебраическая форма комплексных чисел и действия над ними.</li> <li>16. Тригонометрическая форма комплексных чисел и действия над ними.</li> </ol>
Уметь	- воспроизводить основные математические	<i>Примерные практические задания и задачи</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>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 Лопиталя <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> <ol style="list-style-type: none"> <li>а). градиент перпендикулярен касательной плоскости;</li> <li>б). градиент является производной по направлению;</li> <li>в). градиент является касательной к линии уровня;</li> <li>г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.</li> </ol> <p><b>Задание 8.</b> Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а). непрерывная функция всегда дифференцируема;</li> <li>б). функция, имеющая предел в точке <math>M</math>, может быть разрывна в этой точке;</li> <li>в). у дифференцируемой функции существуют частные производные;</li> <li>г). из непрерывности частных производных в точке <math>M</math> следует дифференцируемость функции в этой точке.</li> </ol> <p><b>Задание 9.</b> Провести полное исследование функций и построить их графики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y = x \cdot e^{-x^2}</math>.</li> <li>2. <math>y = \frac{\ln x}{x}</math>.</li> <li>3. <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>1. <math>y = x + \frac{9}{x}</math> <math>[1; 10]</math>.</li> <li>2. <math>y = \frac{2x-1}{2+x^2}</math> <math>[-2; 0]</math>.</li> <li>3. <math>y = x^2 \cdot \sqrt{3-x}</math> <math>[1; 3]</math></li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
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> <p><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.  «Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>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>.</p> <p><b>Задача 2.</b> Цены на два вида товаров равны соответственно <math>P_1=32</math> и <math>P_2=24</math> денежным единицам. Определить, при каких количествах <math>x</math> и <math>y</math> продаж этих товаров прибыль будет максимальной, если функция издержек имеет вид <math>C=3x^2+2xy+y^2</math>. (Самостоятельно проанализировать средства (знания, методы) какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).</p> <p><b>Задача 3.</b> Найти стоимость перевозки <math>M</math> т груза по железной дороге на расстояние 1 км при условии, что тариф <math>u</math> перевозки одной тонны убывает на <math>a</math> рублей на каждом последующем километре.</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.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку **«зачтено»** – студент должен показать достаточный уровень знаний и умений сформированности компетенций, не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач;

– на оценку **«незачтено»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## 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://new.znaniium.com/catalog/product/990716>. — 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://new.znaniium.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова 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://new.znaniium.com/catalog/product/370899>.— 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://new.znaniium.com/catalog/product/989802>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт.
- 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.
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/book/115730> (дата обращения: 06.10.2019). — 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://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. Гугина 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) Электронные ресурсы:**

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. – Сведения доступны также на CD-ROM.
2. 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>. - Макрообъект.
3. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3.
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.
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.
6. Быкова М. В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Быкова, Н. А. Квасова, Н. И. Кимайкина. - Магнитогорск: МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1045.pdf&show=dcatalogues/1/1119343/1045.pdf&view=true>. - Макрообъект.

7. Изосова Л. А. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Л. А. Изосова, Л. А. Грачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1400.pdf&show=dcatalogues/1/1123913/1400.pdf&view=true>. - Макрообъект.

8. Коротецкая В. А. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Коротецкая, Ю. А. Извеков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1164.pdf&show=dcatalogues/1/1121202/1164.pdf&view=true>. - Макрообъект.

9. Теория вероятностей и математическая статистика: электронное учебное пособие и практикум с лабораторными работами [Электронный ресурс] / А. В. Изосов, Л. А. Изосова, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=931.pdf&show=dcatalogues/1/1118948/931.pdf&view=true>. - Макрообъект.

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

1.

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

2. Информационные сети Интернет:

1) Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/> .

2) Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/> .

3) Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/> .

4) Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL:<http://www.public.ru/> .

5) Lib.students.ru - Студенческая библиотека lib.students.ru URL: <http://www.lib.students.ru> .

6) Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета URL: <http://www.lib.pu.ru/> .

7) Система «Интернет-тренажеры в сфере образования» на сайте [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru).

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
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	Доска, мультимедийный проектор, экран Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и/или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения проме-

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
промежуточной аттестации	жуточных 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