

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



И.Ю. Мезин

«24» сентября 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *МАТЕМАТИКА*

Направление подготовки

41.03.06 Публичная политика и социальные науки

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Программа подготовки – академический бакалавриат

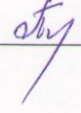
Форма обучения  
очная

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 41.03.06 Публичная политика и социальные науки, утвержденного приказом МОиН РФ от 20. 10. 2015 г. № 1174.

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:

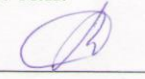
Зав. кафедрой Государственного и муниципального управления и управления персоналом

 / 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 в вариативную часть блока 1 Б1.В.12 образовательной программы.

**Изучение дисциплины** базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате освоения дисциплины «Математика» в объеме средней общеобразовательной школы.

**Знания и умения**, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплины «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>ПК –14 способностью к составлению научно-аналитических отчетов, пояснительных записок для обеспечения проектной, управленческой и информационно-маркетинговой деятельности</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><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</li></ul>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>экономического характера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 методы дифференциального, интегрального исчисления на уровне воспроизведения и объяснения информации и применения их для решения простых задач математики</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>– применять методы математического анализа к решению простейших задач</li> <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> <li>– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач, объяснять и строить типичные модели учебных экономических задач</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>

#### 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				
<b>1. Предел и непрерывность функции</b>								
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»	
<b>2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>								
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, - составление учебной карты «Производная»,		ДПК-1 ОК-7
2.3. Функция, заданная параметрически. Правила Лопиталья.	1	4		4	4	- подготовка к практическому занятию, - 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»	
<b>3. Неопределенный интеграл</b>								
3.1. Свойства интегрирования. Непосредственное интегрирование.	1	2		2/2И	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №2 «Неопределенный интеграл»,		ДПК-1 ОК-7
3.2. Метод замены переменной.	1	2		2	2	- составление учебной карты «Методы интегрирования»		
3.3. Метод интегрирования по частям.	1	2		2	2			
3.4. Интегрирование рациональных дробей	1	4		4	4			
<b>Итого по разделу 3</b>		<b>10</b>		<b>10/2И</b>	<b>10</b>		АКР 3 «Неопределенные интегралы»	

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>4. <i>Определенный интеграл</i></b>								
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>	
<b>5. <i>Комплексные числа</i></b>						- 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	
<b>6. <i>Функции нескольких переменных</i></b>								
6.1. Частные производные. Полный дифференциал	2	1		4	1	- подготовка к практическому занятию,		



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				
6.2. Касательная и нормаль к поверхности	2	1		2/2И	1	- подготовка к АКР «Частные производные», - составление учебной карты «ФНП»	АКР 5 «ФНП»	ДПК-1 ОК-7
6.3. Экстремум функции двух переменных	2	2		4	2			
<b>Итого по разделу 6</b>		<b>4</b>		<b>10/2И</b>	<b>4</b>			
<b>7. Дифференциальные уравнения первого порядка</b>								
7.1. Уравнения с разделяющимися переменными	2	1		1	1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	Устный опрос	ДПК-1 ОК-7
7.2. Линейные дифференциальные уравнения	2	1		1	1			
<b>Итого по разделу 7</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>			
<b>8. Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений</b>								
8.1. Матрицы и действия над ними	2	1		2/2И	1	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение ИДЗ 4 «Матрицы. Определители. Системы»;	Устный опрос	ДПК-1 ОК-7
8.2. Определители и способы их вычисления	2	1		2	1			
8.3. Обратная матрица. Решение систем с помощью обратной матрицы	2	1		4	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				
8.4. Формулы Крамера. Метод Гаусса	2	2		4/2И	1	- подготовка к АКР «Матрицы. Определители. Системы».		
<b>Итого по разделу 8</b>		<b>5</b>		<b>12/4И</b>	<b>4</b>		АКР 6 «Матрицы. Определители. Системы»	
<i>9. Теория вероятностей</i>								
9.1. Элементы комбинаторики	2	2		2	2	- подготовка к практическому занятию,		ДПК-1 ОК-7
9.2. Классическое определение вероятности	2	2		2/2И	2,15	- подготовка к устному опросу		
<b>Итого по разделу 9</b>		<b>4</b>		<b>4/2И</b>	<b>4,15</b>		Устный опрос	
<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 аудиторные 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 Лопиталья.

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

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)  $\int_1^9 x \sqrt[3]{1-x} dx;$       к)  $\int_4^5 \frac{dx}{x^2 - 3x}.$

#### 2. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций

а)  $y = \frac{1}{x}, y = x, x = 2;$       б)  $x = y, y = \frac{x^3}{3}, x \geq 0.$

### АКР 5 «ФНП»

1. Вычислить приближённое значение функции  $u = x^2 + xyz + z^2$  в точке  $B(1,05;1,95;0,96)$

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x, y) = x^2 + 2y^2 - 5xy$  в области, заданной системой неравенств  $x \geq -1; y \geq -1; x + y \leq 1.$

3. Составить уравнение линии уровня для функции  $u = x^2 + 4y^2 + 4x + 4y; C=13,$  в точке  $A(1;-2).$

### АКР 6 «Матрицы. Определители. Системы»

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

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

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

- а) по формулам Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) с помощью обратной матрицы.

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

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

### Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ)

#### ИДЗ №1 «Пределы»

Вычислите пределы функций:

$$\begin{array}{ll} 1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - x^2 - 8}{7x^3 + 9x}; & 2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{2x^3 - x^2 - x + 2}; \\ 3. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}; & 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin 4x)}{e^{\lg x} - 1}; \\ 5. \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x+2} - \sqrt{x}); & 6. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{\sin(x+1)}; \\ 7. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+1} \right)^x; & 8. \lim_{x \rightarrow +\infty} x \cdot \ln \left( 1 + \frac{2}{x} \right). \end{array}$$

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»

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



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>ПК –14 способностью к составлению научно-аналитических отчетов, пояснительных записок для обеспечения проектной, управленческой и информационно-маркетинговой деятельности</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 Лопиталю 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> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		13. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (о площади криволинейной трапеции, о пройденном пути, об объеме произведенной продукции). 14. Определенный интеграл и его свойства. 15. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. 16. Формула Ньютона – Лейбница. 17. Несобственные интегралы первого рода и их свойства.
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> 1. Вычислите пределы: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$ ; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$ ; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$ . 2. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$ . б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$ 3. Найти производные следующих функций. 1. $y = \sin x + \frac{1}{x}$ 2. $y = (x + \operatorname{tg} x)^6$ 3. $y = (5^x + 1) \cdot \frac{x}{2} + \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$ 4. $y = (x + 4)^{5+x}$ 5. $x - y - e^x y + 2 = 0$ Найти производные второго порядка ( $y''$ ) 6. $y = (x^2) \cdot \sqrt{x+1}$ 7. $\begin{cases} x = t^2 - 1, \\ y = 1 + t^3. \end{cases}$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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{xdx}{\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 профессио-</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
	нальных 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 методы дифференциального, интегрального исчисления на уровне воспроизведения и объяснения информации и применения их для решения простых задач математики</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	– применять методы математического анализа	<i>Примерные практические задания и задачи</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>к решению простейших задач</p> <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> <li>– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач, объяснять и строить типичные модели учебных экономических задач</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 **«не зачтено»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **Вопросы к зачету (Семестр 1)**

1. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица и ее свойства.
4. Ранг матрицы.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Методы решения: формулы Крамера, матричный способ, метод Гаусса.
6. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли.
7. Векторы и действия над ними. Разложение вектора по базису. Линейные операции над векторами в координатной форме. Условия коллинеарности и компланарности векторов.
8. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие перпендикулярности векторов.
9. Прямая на плоскости. Условия перпендикулярности и параллельности прямых.
10. Плоскость. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
11. Числовая последовательность и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей.

12. Функция одной переменной. Предел функции в точке и бесконечности. Условие существования предела. Односторонние пределы.
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Теорема о связи предела и бесконечно малой. Первый и второй замечательные пределы.
14. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функций и их классификация.
15. Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции.
16. Дифференциал функции, его свойства и применение в приближенных вычислениях.
17. Правило Лопиталя и его применение для вычисления пределов.
18. Монотонность функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.
19. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
20. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты и условия их существования.

### **Вопросы к экзамену (Семестр 2)**

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям).
3. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (о площади криволинейной трапеции, о пройденном пути, об объеме произведенной продукции).
4. Определенный интеграл и его свойства.
5. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства.
6. Формула Ньютона – Лейбница.
7. Несобственные интегралы первого рода и их свойства.
8. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Теорема Коши. Задача Коши.
9. Основные виды интегрируемых в квадратурах дифференциальных уравнений: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, способы их решения.
10. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Общее решение, частное решение. Теорема Коши. Задача Коши.
11. Функции нескольких переменных. Основные определения. Линии уровня функции двух переменных.
12. Частные производные функции нескольких переменных Производная по направлению.
13. Градиент функции и его свойства.
14. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.
15. Условный экстремум.
16. Алгебраическая форма комплексных чисел и действия над ними.
17. Тригонометрическая форма комплексных чисел и действия над ними.
18. Опыт и событие. Классификация случайных событий. Действия над событиями.
19. Вероятность события. Статистическое и классическое определение вероятности.
20. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое определение вероятности.
21. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей
22. Теорема сложения вероятностей.
23. Формула полной вероятности и Байеса.
24. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
25. Генеральная и выборочная совокупности. Выборочный метод. Виды выборок. Репрезентативная выборка. Способы отбора . Ошибки выборочного наблюдения.

26. Вариационный ряд (дискретный и интервальный). Характеристики вариационного ряда: характеристики положения (среднее арифметическое и его свойства), мода, медиана, показатели вариации (размах варьирования, выборочная дисперсия и ее свойства, коэффициент вариации), асимметрия и эксцесс. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. 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> — Режим доступа: по подписке.
2. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=364208> – Режим доступа: по подписке

### б) Дополнительная литература:

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/1/123520/1304.pdf&view=true>. – Макрообъект. – Сведения доступны также на CD-ROM.
2. 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/1/139107/3361.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3. - текст электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM.
3. 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/1/138511/3342.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0. - текст электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM.
4. 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/1/138500/3338.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7 - текст электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM.
5. 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/1/123913/1400.pdf&view=true>. - Макрообъект. - текст электронный. – Сведения доступны также на CD-ROM.
6. 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/1/121202/1164.pdf&view=true>. - Макрообъект. - текст электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
7. Математика в примерах и задачах: учебное пособие / О. М. Дегтярева, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=359529> - Режим доступа: по подписке.
  8. 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://znanium.com/read?id=93083>. - Режим доступа: по подписке.
  9. 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.
  10. 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Электронные ресурсы - макрообъекты**

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/1/123520/1304.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. 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/1/139107/3361.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3.
3. 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/1/138511/3342.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0.
4. 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/1/138500/3338.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.
5. 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/1/119343/1045.pdf&view=true>. - Макрообъект.
6. 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/1/123913/1400.pdf&view=true>. - Макрообъект.
7. 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/1/121202/1164.pdf&view=true>. - Макрообъект.
8. 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/1/118948/931.pdf&view=true>. - Макрообъект.

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

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
FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно

### 3. Информационные сети Интернет:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – url: [https://elibrary.ru/projost\\_risc.asp](https://elibrary.ru/projost_risc.asp).
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – url: <https://scholar.google.ru/>.
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – url: <http://window.edu.ru/>.
4. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова. Режим обращения: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (вход с внешней сети по логину и паролю)
5. Российская Государственная библиотека. Каталоги. Режим обращения: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
6. Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus». Режим обращения: <http://scopus.com>
7. Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science». Режим обращения: <http://webofscience.com>
8. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС». Режим обращения: <https://dlib.eastview.com/>
9. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru> , свободный. – Загл. с экрана. Яз.рус .
10. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL:<http://www.public.ru/> .
11. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://http://studlib.com> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус., англ.



12. Компьютерра: все новости про компьютеры, железо, новые технологии, информационные технологии [Электронный ресурс]. – Периодическое электронное Интернет-издание – Режим доступа: <https://www.computerra.ru/> – Загл. с экрана. Яз. рус.
13. 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 практических занятий, занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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	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	Шкафы для хранения учебно-методической документации