

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
Должность: РЕКТОР  
Дата подписания: 10.10.2022 12:15:00  
Уникальный программный ключ:  
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
*(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	<b>Математические методы в экологии и природопользовании</b>

Код направления подготовки	05.03.06
Направление подготовки	Экология и природопользование
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Природопользование
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат физико- математических наук		Ахкамова Юлия Абдулловна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра математики и методики обучения математике	Шумакова Екатерина Олеговна	01	16.09.2021	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	12
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	17
7. Перечень образовательных технологий .....	19
8. Описание материально-технической базы .....	20

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Математические методы в экологии и природопользовании» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 час.

1.3 Изучение дисциплины «Математические методы в экологии и природопользовании» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин образовательной программы общего среднего образования.

1.4 Дисциплина «Математические методы в экологии и природопользовании» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для проведения следующих практик: «учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (по общей экологии)».

1.5 Цель изучения дисциплины:

Выработать навыки использования математики в профессиональной деятельности;  
развить логическое мышление;  
формировать цельное научное мировоззрение, включающее математику как неотъемлемую часть культуры.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) Повысить уровень освоения математических методов.
- 2) Усилить взаимосвязь между математикой и экологией, природопользованием.
- 3) Изучить основные элементы линейной и векторной алгебры, математического анализа.
- 4) Изучить основы математических методов представления, группировки и обработки материалов (результатов) экологических исследований.
- 5) Показать применение изученных математических методов для описания экологических, биологических процессов.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС	
	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ОПК-1 способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК.1.1 Знает основные научные факты, понятия, законы, теории в рамках современной естественнонаучной картины мира ОПК.1.2 Умеет использовать математический аппарат при решении задач по дисциплинам естественнонаучного цикла и устанавливать преемственные связи между направлениями естественнонаучного цикла ОПК.1.3 Владеет основами фундаментальных математических и естественнонаучных теорий, используемых при построении моделей и основными методами статистической обработки экологической информации

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине	
		1	2
1	ОПК.1.1 Знает основные научные факты, понятия, законы, теории в рамках современной естественнонаучной картины мира	3.1 Знает основные понятия и теоремы высшей математики	
2	ОПК.1.2 Умеет использовать математический аппарат при решении задач по дисциплинам естественнонаучного цикла и устанавливать преемственные связи между направлениями естественнонаучного цикла	У.1 Умеет устанавливать межпредметные связи между математикой и естествознанием	

3	ОПК.1.3 Владеет основами фундаментальных математических и естественнонаучных теорий, используемых при построении моделей и основными методами статистической обработки экологической информации	B.1 Владеет культурой доказательств
---	---	-------------------------------------

**2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	CPC	Л	ПЗ	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>180</b>
<b>Первый период контроля</b>				
<b>Линейная алгебра</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>40</b>
Матрицы и определители	10	4	4	18
Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	10	4	8	22
<b>Векторная алгебра</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>32</b>
Длина, проекции, орт вектора. Коллинеарность, компланарность векторов	10	2	4	16
Произведения векторов: скалярное, векторное и смешанное	10	2	4	16
Итого по видам учебной работы	40	12	20	72
<b>Форма промежуточной аттестации</b>				
Зачет				
<b>Итого за Первый период контроля</b>				<b>72</b>
<b>Второй период контроля</b>				
<b>Предел функции одной переменной</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>44</b>
Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции, их связь	8	2	2	12
I и II замечательные пределы	10	2	4	16
Непрерывность функции одной переменной в точке, на отрезке	10	2	4	16
<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>64</b>
Производная сложной функции. Правило Лопитала.	20	2	10	32
Производные высших порядков. Приложения производной	20	2	10	32
Итого по видам учебной работы	68	10	30	108
<b>Форма промежуточной аттестации</b>				
Дифференцированный зачет				
<b>Итого за Второй период контроля</b>				<b>108</b>

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ  
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**3.1 СРС**

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Линейная алгебра</b>  <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	<b>20</b>
<p>1.1. Матрицы и определители</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Составление конспекта и решение индивидуальных задач по следующим темам:</p> <p>Правило сложения (вычитания) матриц Правило умножения матрицы на число, транспонирование матрицы Алгоритм отыскания обратной матрицы Правило вычисления определителя II порядка Правило вычисления определителя III порядка (правило треугольников) Разложение определителя по элементам строки (столбца) матрицы Вычисление ранга матрицы путем приведения её к треугольному виду.</p> <p>Учебно-методическая литература: 2, 4</p>	10
<p>1.2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Составление конспекта и решение индивидуальных задач по следующим темам:</p> <p>Определение системы линейных уравнений, решений системы линейных уравнений. Алгоритм решений системы линейных уравнений матричным методом Алгоритм решений системы линейных уравнений методом Крамера. Алгоритм решения систем линейных уравнений методом Гаусса (рассмотреть три случая: система несовместна, система имеет единственное решение, система имеет бесконечное множество решений) Учебно-методическая литература: 3, 5</p>	10
<b>2. Векторная алгебра</b>  <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	<b>20</b>
<p>2.1. Длина, проекции, орт вектора. Коллинеарность, компланарность векторов</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Составление конспекта и решение индивидуальных задач по следующим темам:</p> <p>Координаты вектора и длина. Направляющиеся косинусы и орт вектора. Определения коллинеарности и компланарности векторов. Переход от декартовой системе координат к полярной, от полярной к декартовой. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	10
<p>2.2. Произведения векторов: скалярное, векторное и смешанное</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Составление конспекта и решение индивидуальных задач по следующим темам: Линейные операции над векторами в координатной форме. Правая и левая тройки векторов. Скалярное произведение векторов Векторное произведение векторов Смешанное произведение векторов. Учебно-методическая литература: 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	10
<b>3. Предел функции одной переменной</b>  <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	<b>28</b>

<p>3.1. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции, их связь</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Составление конспекта и решение индивидуальных задач по следующим темам: Определение предела функции в точке. Основные теоремы теории пределов. Методы вычисления предела функции при различных видах неопределенности. Определение бесконечно большой функции. Определение бесконечно малой функции. Определение эквивалентных функций. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Учебно-методическая литература: 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	8
<p>3.2. I и II замечательные пределы</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Составление конспекта и решение индивидуальных задач по следующим темам: Определение первого замечательного предела и теорема, следствия первого замечательного предела. Применение теоремы и следствий о первом замечательном пределе к решению задач. Определение второго замечательного предела и теорема, следствия второго замечательного предела. Применение теоремы и следствий о втором замечательном пределе к решению задач. Учебно-методическая литература: 2, 4</p>	10
<p>3.3. Непрерывность функции одной переменной в точке, на отрезке</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Составление конспекта и решение индивидуальных задач по следующим темам: Определение непрерывной, разрывной функции в точке. Определение непрерывной функции на отрезке, основные свойства непрерывных функций на отрезке. Классификация точек разрыва функции. Учебно-методическая литература: 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	10
<b>4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>40</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	
<p>4.1. Производная сложной функции. Правило Лопитала.</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Составление конспекта и решение индивидуальных задач по следующим темам: Определение производной, геометрический и физический смыслы. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Правило Лопитала. Учебно-методическая литература: 2, 4</p>	20
<p>4.2. Производные высших порядков. Приложения производной</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Составление конспекта и решение индивидуальных задач по следующим темам: Определение производной второго (высшего) порядка. Вогнутость и выпуклость функции. Точки перегиба функции. Уравнения касательной, нормали к графику функции. Схема исследования и построения функции. Учебно-методическая литература: 1, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	20

### 3.2 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Линейная алгебра</b>	8
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	

<p>1.1. Матрицы и определители</p> <p>Правило сложения (вычитания) матриц</p> <p>Правило умножения матрицы на число, транспонирование матрицы</p> <p>Алгоритм отыскания обратной матрицы</p> <p>Правило вычисления определителя II порядка</p> <p>Правило вычисления определителя III порядка (правило треугольников)</p> <p>Разложение определителя по элементам строки (столбца) матрицы</p> <p>Свойства определителя</p> <p>Алгоритм вычисления определителя методом эффективного понижения порядка</p> <p>Алгоритм вычисления определителя методом приведения его к треугольному виду</p> <p>Вычисление ранга матрицы путем приведения её к треугольному виду.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 4</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>1.2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</p> <p>Определение системы линейных уравнений, решений системы линейных уравнений.</p> <p>Алгоритм решений системы линейных уравнений матричным методом</p> <p>Алгоритм решений системы линейных уравнений методом Крамера.</p> <p>Алгоритм решения систем линейных уравнений методом Гаусса</p> <p>(рассмотреть три случая: система несовместна, система имеет единственное решение, система имеет бесконечное множество решений)</p> <p>Учебно-методическая литература: 3, 5</p>	4
<p><b>2. Векторная алгебра</b></p> <p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b></p> <p>ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)</p>	4
<p>2.1. Длина, проекции, орт вектора. Коллинеарность, компланарность векторов</p> <p>Различные координатные системы координат на плоскости: прямоугольная декартова,косоугольная, полярная система координат.</p> <p>Координаты вектора и длина.</p> <p>Направляющиеся косинусы и орт вектора.</p> <p>Определения коллинеарности и компланарности векторов.</p> <p>Переход от декартовой системе координат к полярной, от полярной к декартовой.</p> <p>Учебно-методическая литература: 2, 3, 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>2.2. Произведения векторов: скалярное, векторное и смешанное</p> <p>Линейные операции над векторами в координатной форме.</p> <p>Правая и левая тройки векторов.</p> <p>Скалярное произведение векторов</p> <p>Векторное произведение векторов</p> <p>Смешанное произведение векторов.</p> <p>Учебно-методическая литература: 2, 4</p>	2
<p><b>3. Предел функции одной переменной</b></p> <p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b></p> <p>ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)</p>	6
<p>3.1. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции, их связь</p> <p>Определение предела функции в точке.</p> <p>Основные теоремы теории пределов. Методы вычисления предела функции при различных видах неопределенности.</p> <p>Определение бесконечно большой функции.</p> <p>Определение бесконечно малой функции.</p> <p>Определение эквивалентных функций.</p> <p>Таблица эквивалентных бесконечно малых функций.</p> <p>Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.</p> <p>Учебно-методическая литература: 3</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2

<p>3.2. I и II замечательные пределы</p> <p>Определение первого замечательного предела и теорема, следствия первого замечательного предела.</p> <p>Применение теоремы и следствий о первом замечательном пределе к решению задач.</p> <p>Определение второго замечательного предела и теорема, следствия второго замечательного предела.</p> <p>Применение теоремы и следствий о втором замечательном пределе к решению задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>3.3. Непрерывность функции одной переменной в точке, на отрезке</p> <p>Определение непрерывной, разрывной функции в точке.</p> <p>Определение непрерывной функции на отрезке, основные свойства непрерывных функций на отрезке.</p> <p>Классификация точек разрыва функции.</p> <p>Учебно-методическая литература: 3</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p><b>4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b></p> <p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b></p> <p>ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)</p>	4
<p>4.1. Производная сложной функции. Правило Лопиталя.</p> <p>Определение производной, геометрический и физический смыслы.</p> <p>Правила дифференцирования.</p> <p>Производная сложной функции.</p> <p>Правило Лопиталя.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 4</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>4.2. Производные высших порядков. Приложения производной</p> <p>Определение производной второго (высшего) порядка.</p> <p>Вогнутость и выпуклость функции.</p> <p>Точки перегиба функции.</p> <p>Уравнения касательной, нормали к графику функции.</p> <p>Схема исследования и построения функции.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2

### 3.3 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<p><b>1. Линейная алгебра</b></p> <p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b></p> <p>ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)</p>	12
<p>1.1. Матрицы и определители</p> <p>Решение задач по следующим темам:</p> <p>Правило сложения (вычитания) матриц</p> <p>Правило умножения матрицы на число, транспонирование матрицы</p> <p>Алгоритм отыскания обратной матрицы</p> <p>Правило вычисления определителя II порядка</p> <p>Правило вычисления определителя III порядка (правило треугольников)</p> <p>Разложение определителя по элементам строки (столбца) матрицы</p> <p>Вычисление ранга матрицы путем приведения её к треугольному виду.</p> <p>Учебно-методическая литература: 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4

<p>1.2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</p> <p>Решение задач по следующим темам:</p> <p>Определение системы линейных уравнений, решений системы линейных уравнений. Алгоритм решений системы линейных уравнений матричным методом Алгоритм решений системы линейных уравнений методом Крамера. Алгоритм решения систем линейных уравнений методом Гаусса (рассмотреть три случая: система несовместна, система имеет единственное решение, система имеет бесконечное множество решений) Учебно-методическая литература: 3, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	8
<p><b>2. Векторная алгебра</b></p> <p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)</p>	<b>8</b>
<p>2.1. Длина, проекции, орт вектора. Коллинеарность, компланарность векторов</p> <p>Решение задач по следующим темам:</p> <p>Координаты вектора и длина. Направляющиеся косинусы и орт вектора. Определения коллинеарности и компланарности векторов. Переход от декартовой системе координат к полярной, от полярной к декартовой. Учебно-методическая литература: 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.2. Произведения векторов: скалярное, векторное и смешанное</p> <p>Решение задач по следующим темам:</p> <p>Линейные операции над векторами в координатной форме. Правая и левая тройки векторов. Скалярное произведение векторов Векторное произведение векторов Смешанное произведение векторов. Учебно-методическая литература: 3, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p><b>3. Предел функции одной переменной</b></p> <p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)</p>	<b>10</b>
<p>3.1. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции, их связь</p> <p>Решение задач по следующим темам:</p> <p>Основные теоремы теории пределов. Методы вычисления предела функции при различных видах неопределенности. Определение бесконечно большой функции. Определение бесконечно малой функции. Определение эквивалентных функций. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Учебно-методическая литература: 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p>3.2. I и II замечательные пределы</p> <p>Решение задач по следующим темам:</p> <p>Определение первого замечательного предела и теорема, следствия первого замечательного предела. Применение теоремы и следствий о первом замечательном пределе к решению задач. Определение второго замечательного предела и теорема, следствия второго замечательного предела. Применение теоремы и следствий о втором замечательном пределе к решению задач. Учебно-методическая литература: 3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4

<p>3.3. Непрерывность функции одной переменной в точке, на отрезке</p> <p>Решение задач по следующим темам:</p> <p>Определение непрерывной, разрывной функции в точке.</p> <p>Определение непрерывной функции на отрезке, основные свойства непрерывных функций на отрезке.</p> <p>Классификация точек разрыва функции.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<b>4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>20</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ОПК-1: 3.1 (ОПК.1.1), У.1 (ОПК.1.2), В.1 (ОПК.1.3)	
<p>4.1. Производная сложной функции. Правило Лопиталя.</p> <p>Решение задач по следующим темам:</p> <p>Определение производной, геометрический и физический смыслы.</p> <p>Правила дифференцирования.</p> <p>Производная сложной функции.</p> <p>Правило Лопиталя.</p> <p>Учебно-методическая литература: 3, 5</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	10
<p>4.2. Производные высших порядков. Приложения производной</p> <p>Решение задач по следующим темам:</p> <p>Определение производной второго (высшего) порядка.</p> <p>Вогнутость и выпуклость функции.</p> <p>Точки перегиба функции.</p> <p>Уравнения касательной, нормали к графику функции.</p> <p>Схема исследования и построения функции.</p> <p>Учебно-методическая литература: 3</p> <p>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	10

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Учебно-методическая литература**

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 481 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52071.html">http://www.iprbookshop.ru/52071.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
2	Шолохович Ф.А. Высшая математика в кратком изложении. - Екатеринбург, 2003. – 416 с.	<a href="http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=136185">http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=136185</a>
3	Баврин И. И., Матросов В.Л.Высшая математика.— М.: 2002. – 611 С.	<a href="http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=142374">http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=142374</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
4	Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шапкин А.С., Шапкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2019.— 432 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/85140.html">http://www.iprbookshop.ru/85140.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/85140.html">http://www.iprbookshop.ru/85140.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
5	Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 304 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20266.html">http://www.iprbookshop.ru/20266.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20266.html">http://www.iprbookshop.ru/20266.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

##### **4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Общероссийский математический портал (информационная система)	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС				
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль			Промежуточная аттестация
	Контрольная работа по разделу/теме	Мультимедийная презентация	Расчетно-графическая работа	
ОПК-1				
3.1 (ОПК.1.1)	+	+	+	+
У.1 (ОПК.1.2)	+	+	+	+
В.1 (ОПК.1.3)	+	+	+	+

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Линейная алгебра":

##### 1. Расчетно-графическая работа

- 1) Вычислить определитель четвертого порядка.
- 2) Выполнить действия над матрицами.
- 3) Вычислить ранг матрицы.
- 4) Решить определенную систему уравнений методом Крамера.
- 5) Решить определенную систему уравнений методом Гаусса.

Количество баллов: 25

Типовые задания к разделу "Векторная алгебра":

##### 1. Расчетно-графическая работа

- 1) Найти проекцию и орт вектора.
- 2) Вычислить скалярное произведение.
- 3) Определить коллинеарность векторов.
- 4) Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах как на сторонах.
- 5) Вычислить объем тетраэдра.

Количество баллов: 25

Типовые задания к разделу "Предел функции одной переменной":

##### 1. Контрольная работа по разделу/теме

- 1) Вычислить предел функции отношения квадратичных функций в предельной конечной точке .
- 2) Вычислить предел отношения многочленов.
- 3) Вычислить предел функции, применив таблицу эквивалентных бесконечно малых функций.
- 4) Вычислить предел функции, являющейся произведением ограниченной на бесконечно малую.

Количество баллов: 30

Типовые задания к разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной":

##### 1. Мультимедийная презентация

Выбрать тему мультимедийной презентации, количество слайдов 15-20, шрифт 32, ариал, основной фон

светлый, цвет текста: синий, красный, черный.

Темы презентаций:

1. Определение функции, области определения функции, области значения функции.

Основные характеристики функций: четность, нечетность, периодичность, возрастание, убывание, ограниченность сверху и снизу.

2. Определение предела функции
3. Бесконечно малые функции, основные теоремы о бесконечно малых.
4. Бесконечно большие величины, связь бесконечно больших величин с бесконечно малыми.
5. Первый замечательный предел.

Следствия первого замечательного предела.

6. Второй замечательный предел и основные следствия.
7. Определение эквивалентных функций. Таблица эквивалентных функций.
8. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва
9. Определение производной, механический смысл производной.
10. Определение производной, геометрический смысл производной.
11. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
12. Определения, условия возрастания и убывания функции. Интервалы возрастания и убывания функции. Определения максимума и минимума функции.
13. Определение выпуклости, вогнутости графика функции. Нахождение интервалов выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба графика функции, их признаки.
14. Дифференцируемость и непрерывность функции в точке. Связь непрерывности и дифференцируемости.
15. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
16. Производные высших порядков.
17. Метод исключения неизвестных (Гаусса) в линейной алгебре.
18. Нахождение обратной матрицы (два способа)
19. Вычисление определителей 2 и 3 порядков. Решение матричных уравнений
20. Направленный отрезок (НО), его длина. Коллинеарность, сонаправленность и равенство НО. Свойства отношения равенства НО.
21. Определение вектора. Откладывание вектора от точки. Определение суммы двух векторов. Правила трех точек и параллелограмма сложения двух векторов.
22. Векторный базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Ортонормированный базис.
23. Определение скалярного произведения двух векторов и его следствия. Свойства скалярного умножения.
24. Определение векторного произведения, свойства.

Количество баллов: 20

### **5.2.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ».

#### **Первый период контроля**

##### **1. Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Правило сложения матриц
2. Правило вычитания матриц
3. Алгоритм отыскания обратной матрицы

4. Правило умножения матрицы на число
5. Транспонирование матрицы
6. Правило вычисления определителя второго порядка
7. Правило вычисления определителя третьего порядка методом треугольника
8. Правило вычисления определителя третьего порядка приписыванием первых двух столбцов
9. Правило Лапласа вычисления определителя.
10. Свойства определителей
11. Алгоритм вычисления определителя приведением к треугольному виду
12. Понятие ступенчатой матрицы
13. Понятие ранга матрицы
14. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы
15. Определение системы линейных алгебраических уравнений, решения СЛАУ
16. Матричный метод решения СЛАУ
17. Метод Крамера решения СЛАУ
18. Совместные и несовместные системы, критерий
19. Определенные и неопределенные системы, теорема Кронекера-Капелли.
20. Метод Гаусса
21. Скалярное произведение векторов
22. Векторное произведение векторов
23. Смешанное произведение векторов

Типовые практические задания:

1. Вычислить определитель четвертого порядка.
2. Решить определенную систему трех линейных уравнений с тремя переменными.
3. Вычислить проекцию вектора на вектор, направляющиеся косинусы.
4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах как на сторонах.
5. Вычислить объем тетраэдра

### **Второй период контроля**

#### **1. Дифференцированный зачет**

Вопросы к зачету:

1. Первый замечательный предел и его свойства
  2. Второй замечательный предел и его свойства.
  3. Предел частного двух многочленов при бесконечной предельной точке
  4. Правила дифференцирования
  5. Правило Лопитала
  6. Геометрический смысл производной
  7. Уравнение касательной к графику функции
  8. Определение дифференциала
  9. Схема полного исследования функции.
  10. Правило вычисления определителя второго порядка
  11. Правило вычисления определителя третьего порядка методом треугольника
  12. Правило Лапласа вычисления определителя.
  13. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы
  14. Матричный метод решения СЛАУ
  15. Метод Крамера решения СЛАУ
  16. Метод Гаусса
  17. Скалярное произведение векторов
  18. Векторное произведение векторов
  19. Смешанное произведение векторов
  20. Проекция, длина, орт вектора
- Типовые практические задания:
1. Найти производную сложной функции
  2. Вычислить предел функции
  3. Выполнить действия над матрицами
  4. Решить систему линейных уравнений
  5. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах как сторонах

**5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> <li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>-последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> <li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>-последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>-возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li> <li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li> <li>-неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li> <li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li> <li>- затруднения в формулировке выводов</li> </ul>
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>-неправильная оценка предложенной ситуации</li> <li>- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li> </ul>

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекции**

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### **2. Практические**

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

### **3. Зачет**

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### **4. Дифференцированный зачет**

Цель дифференцированного зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

Результат дифференцированного зачета выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

### **5. Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа (РГР) – это самостоятельное исследование, которое направлено на выработку навыков практического выполнения технико-экономических расчетов. Цель расчетно-графической работы – закрепление теоретических знаний по дисциплине, формирование практических навыков по определению оптимального варианта организации взаимодействия.

Составляющие РГР:

- Приведение аргументов в пользу выбранной темы;
- Представление объекта исследования и его характеристик;
- Расчеты;
- Графическое отображение данных;
- Выводы и рекомендации.

Элементы структуры РГР:

- Оглавление
- Задание
- Исходные данные
- Практические решения
- Выводы
- Список литературы.

### **6. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

### **7. Мультимедийная презентация**

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)
2. Развивающее обучение

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
4. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC
  - Microsoft Windows Server 2016
  - Интернет-браузер