

Приложение № 6 к ОПОП высшего образования, направление подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) программы прикладного бакалавриата «Бухгалтерский учёт, анализ и аудит»

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МОСКОВСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(АНО ВО МГЭУ)  
НИЖЕГОРОДСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**  
Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы прикладного бакалавриата «**Бухгалтерский учёт, анализ и аудит**»

Формы обучения:

Виды профессиональной деятельности:

Учебный год:

очная, заочная

расчетно-экономическая,  
учётная

2019/2020



Нижний Новгород 2019

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МОСКОВСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(АНО ВО МГЭУ)  
НИЖЕГОРОДСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИ(Ф) АНО ВО МГЭУ  
 Е.Б. Жбаков  
«29» апреля 2019г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**  
Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы  
прикладного бакалавриата «**Бухгалтерский учёт, анализ и аудит**»

Формы обучения:

Виды профессиональной деятельности:

Учебный год:

очная, заочная

расчетно-экономическая,

учётная

2019/2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата) от 12 ноября 2015 г. N1327;
- приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- учебными планами (очной и заочной форм обучения) по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика». – Н.Новгород : НИ(ф) МГЭУ, 2019. – 38 с.

№ 4765

Разработчик:

Преподаватель кафедры  
математики и  
информатики НИ (ф) АНО  
ВО МГЭУ, к.п.н.

*Должность, ученая  
степень, ученое звание*



*подпись*

Н.Н. Егорова  
*И.О. Фамилия*

Рецензент:  
Профессор кафедры  
прикладной математики  
НИТПУ, д.т.н, профессор

*Должность, ученая  
степень, ученое звание*



*подпись*

О.Г. Берестнева  
*И.О. Фамилия*

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры общегуманитарных дисциплин, математики и информатики (протокол от 10.04.2019 №9).

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор



А.М. Сидоренко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи обучения дисциплине .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	13
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	13
7.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	14
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	17
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	29
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	30
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	30
10.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины «Высшая математика» для обучающихся .....	30
10.2 Методические рекомендации по самостоятельной работе по дисциплине «Высшая математика» для обучающихся .....	31
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем .....	32
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	32
13. Средства адаптации образовательного процесса по дисциплине к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).....	34

### 1. Цели и задачи обучения дисциплине

**Цель** обучения по дисциплине «Высшая математика» – изучение, систематизация, обобщение знаний и умений по высшей математике на современном уровне, а также формирование навыков владения математическими методами в сфере экономики.

**Задачи** изучения дисциплины «Высшая математика»:

- систематизация и углубление базовых знаний о методах высшей математики;
- формирование представлений о роли высшей математики в сфере экономики;
- формирование знаний, умений и навыков использовать на практике возможности высшей математики в практической деятельности экономиста.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Высшая математика» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Бухгалтерский учёт, анализ и аудит» компетенций ОК-7 ОПК-2.

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОК-7</b> способность к самоорганизации и самообразованию	<b>Знает:</b> основные понятия линейной алгебры, основные понятия математического анализа
	<b>Умеет:</b> использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач; содержательно интерпретировать полученные количественные результаты
	<b>Владеет:</b> навыками работы со специальной математической литературой; основными математическими понятиями в виде математических моделей наиболее важных, существенных связей в экономике и управлении
<b>ОПК-2</b> способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<b>Знает:</b> основные понятия матричного исчисления, векторной алгебры и аналитической геометрии; основные понятия предельного исчисления, дифференцирования и интегрирования функций
	<b>Умеет:</b> обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; решать типовые организационно-управленческие задачи, проводить их анализ, получать количественные соотношения, представляющие практический интерес
	<b>Владеет:</b> основными математическими понятиями в виде математических моделей наиболее важных, существенных связей в экономике и управлении, математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.Б.12 «Высшая математика» реализуется в рамках базовой части Блока I «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре для обучающихся в очной и заочной формах. В качестве промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен экзамен, который входит в общую трудоемкость дисциплины.

Дисциплина «Высшая математика» является начальным этапом формирования компетенций ОК-7 и ОПК-2 в процессе освоения ОПОП.

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся

Согласно учебным планам общая трудоемкость дисциплины «Высшая математика» составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

## Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		I
<b>Контактная работа* (аудиторные занятия) всего, в том числе:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
лекции	36	36
практические занятия	36	36
<b>Самостоятельная работа*</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		I
<b>Контактная работа* (аудиторные занятия) всего, в том числе:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
лекции	8	8
практические занятия	8	8
<b>Самостоятельная работа*</b>	<b>119</b>	<b>119</b>
<b>Промежуточная аттестации - экзамен</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

\* для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом.<sup>1</sup>

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) и промежуточной аттестации обучающихся. В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий**

## Тематический план для очной формы обучения

<sup>1</sup>Примечание:

для обучающихся по индивидуальному учебному плану - учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (в том числе при ускоренном обучении, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов).

№	Наименование темы	Количество часов по учебному плану	Количество аудиторных часов	Из них, час		Самостоятельная работа	Формируемые компетенции
				лекции	практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1-й семестр</b>							
<b>Раздел I. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>							
1	Матрицы и определители	8	6	4	2/2*	2	ОК-7 ОПК-2
2	Системы линейных уравнений	8	6	2/2*	4	2	
3	Элементы векторного анализа	6	4	2	2	2	
4	Элементы аналитической геометрии	9	6	2	4	3	
<b>Раздел II. Основы математического анализа</b>							
5	Функция одной переменной	9	6	4/2*	2	3	ОК-7 ОПК-2
6	Пределы и непрерывность функций	9	6	4	2	3	
<b>Раздел III. Дифференциальное исчисление</b>							
7	Производная и дифференциал функции одной переменной	9	6	4/2*	2	3	ОК-7 ОПК-2
8	Приложения производной	7	4	2	2/2*	3	
9	Функции нескольких переменных	9	6	2	4/2*	3	
<b>Раздел IV. Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения и ряды</b>							
10	Неопределенный интеграл	11	8	4/2*	4	3	ОК-7 ОПК-2
11	Определенный интеграл	7	4	2	2/2*	3	
12	Дифференциальные уравнения	7	4	2	2	3	
13	Ряды	9	6	2	4	3	
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>					ОК-7 ОПК-2
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>36/8*</b>	<b>36/8*</b>	<b>36</b>	

\*в т.ч. в интерактивной и активной формах

**Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения**

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Практическое занятие Тема 1. Матрицы и определители	Работа в малых группах
2.	Лекция Тема 2. Системы линейных уравнений	Проблемная лекция
3.	Лекция Тема 5. Функция одной переменной	Лекция визуализация
4.	Лекция Тема 7. Производная и дифференциал функции одной переменной	Проблемная лекция
5.	Практическое занятие Тема 8. Приложения производной	Работа в малых группах
6.	Практическое занятие Тема 9. Функции нескольких переменных	Работа в малых группах
7.	Лекция Тема 10. Неопределенный интеграл	Лекция визуализация
8.	Практическое занятие Тема 11. Определенный интеграл	Работа в малых группах

### Заочная форма обучения

№	Наименование темы	Количество часов по учебному плану	Количество аудиторных часов	Из них, час		Самостоятельная работа	Формируемые компетенции
				лекции	практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел I. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>							
1	Матрицы и определители	38	4	2	2/2*	34	ОК-7



2	Системы линейных уравнений						ОПК-2
3	Элементы векторного анализа						
4	Элементы аналитической геометрии						
<b>Раздел II. Основы математического анализа</b>							
5	Функция одной переменной						ОК-7
6	Пределы и непрерывность функций	19	4	2	2	15	ОПК-2
<b>Раздел III. Дифференциальное исчисление</b>							
7	Производная и дифференциал функции одной переменной						ОК-7
8	Приложения производной	40	4	2/2*	2	36	ОПК-2
9	Функции нескольких переменных						
<b>Раздел IV. Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения и ряды</b>							
10	Неопределенный интеграл						ОК-7
11	Определенный интеграл	38	4	2	2	34	ОПК-2
12	Дифференциальные уравнения						
13	Ряды						
	<b>Экзамен</b>	<b>9</b>					ОК-7 ОПК-2
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>8/2*</b>	<b>8/2*</b>	<b>119</b>	

\* часы занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

### Раздел I. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

#### Тема 1. Матрицы и определители (ОК-7, ОПК-2)

Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Определители квадратных матриц. Формулы для вычисления определителей матриц первого и второго порядка. Правило Сарруса вычисления определителей матриц третьего порядка. Минор и алгебраическое дополнение элемента квадратной матрицы. Теорема Лапласа и схема ее применения для вычисления определителей квадратных матриц любого порядка\*. Свойства определителей.

Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема о неизменности ранга матрицы при ее элементарных преобразованиях. Теорема о ранге матрицы.

#### Тема 2. Системы линейных уравнений (ОК-7, ОПК-2)

Системы линейных уравнений и формы их математического представления. Решение системы. Определитель системы. Теорема Крамера. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Совместная, несовместная, неопределенная и определенная системы.

Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Основная задача межотраслевого баланса.

\* Для самостоятельного изучения.

### **Тема 3. Элементы векторного анализа (ОК-7, ОПК-2)**

Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов. Векторное пространство. Линейная зависимость векторов. Линейное пространство. Размерность и базис векторного пространства.

Зависимость координат вектора в разных базисах. Евклидово пространство. Норма вектора. Ортонормированный базис.

Линейные операторы и операции над ними. Связь между матрицами оператора в разных базисах. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора. Квадратичная форма. Приведение квадратичной формы к каноническому виду\*. Закон инерции квадратичных форм. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра установления знакоопределенности квадратичной формы. Линейная модель обмена.

### **Тема 4. Элементы аналитической геометрии (ОК-7, ОПК-2)**

Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой и различные формы ее математической записи. Уравнение пучка прямых. Общее уравнение прямой и его исследование. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от прямой до точки.

Кривые второго порядка. Окружность и эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Характеристическое уравнение эллипса. Гипербола и парабола. Характеристическое свойство гиперболы. Асимптоты гиперболы. Фокус и директриса параболы. Характеристическое свойство параболы.

Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Общее уравнение плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Каноническое уравнение прямой линии в пространстве\*.

## **Раздел II. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

### **Тема 5. Функция одной переменной (ОК-7, ОПК-2)**

Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Модуль действительного числа. Окрестность точки. Определение функции. Способы задания функции. Свойства функций. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции. Классификация функций. Преобразование графиков функций\*.

Интерполирование функций. Применение функций в экономике и управлении. Функция полезности. Производственная функция. Функции выпуска, издержек, спроса, потребления и предложения. Критериальная функция эффективности управления.

### **Тема 6. Пределы и непрерывность функций (ОК-7, ОПК-2)**

Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Геометрический смысл предела числовой последовательности. Предел функции в бесконечности и его геометрический смысл. Предел функции в точке и его геометрический смысл. Бесконечно малые величины и их связь с пределами функций. Свойства бесконечно малых величин. Бесконечно большие величины. Их свойства. Связь бесконечно малых и бесконечно больших величин. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Способы вычисления пределов функций.

Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке \*. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теорема Вейерштрасса. Теорема Больцано-Коши.

### **Раздел III. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

#### **Тема 7. Производная и дифференциал функции одной переменной (ОК-7, ОПК-2)**

Задачи о касательной, скорости движения и производительности труда. Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Зависимость между непрерывностью функции и дифференцируемостью. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций: логарифмической, показательной, степенной и тригонометрических. Производная неявной функции \*.

Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Экономический смысл производной. Эластичность функции и ее свойства. Применение эластичности функций при анализе спроса и потребления.

Дифференциал функции. Его геометрический смысл. Свойства дифференциала функции. Инвариантность форм дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

#### **Тема 8. Приложения производной (ОК-7, ОПК-2)**

Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Ферма и ее геометрический смысл. Теорема Ролля и ее геометрический смысл. Теорема Лагранжа и ее механический и геометрический смысл. Правило Лопиталья и его применение к вычислению пределов функций. Достаточное и необходимое условия возрастания функции. Достаточное условие убывания функции.

Экстремумы функции. Необходимое условие экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума функции. Схема исследования функции на экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, схема их отыскания. Выпуклость функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба графика функции. Схема исследования на выпуклость в точке перегиба. Асимптоты графика функции. Вертикальная, горизонтальные и наклонная асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения их графиков \*.

Приложение производной в экономической теории. Закон убывающей доходности. Закон убывающей полезности.

#### **Тема 9. Функции нескольких переменных (ОК-7, ОПК-2)**

Линия уровня функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференциал функции двух переменных. Производная по направлению и градиент.

Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума функции двух переменных. Схема исследования функции двух переменных на экстремум. Глобальные экстремумы \*. Понятие об эмпирических формулах. Метод наименьших квадратов.

### **Раздел IV. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И РЯДЫ**

## **Тема 10. Неопределенный интеграл (ОК-7, ОПК-2)**

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Методы нахождения неопределенных интегралов. Метод разложения. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций\*. Функции, не интегрируемые в конечном виде.

## **Тема 11. Определенный интеграл (ОК-7, ОПК-2)**

Определенный интеграл, его геометрический и экономический смысл. Достаточное условие интегрируемости функций. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление объемов тел вращения.

Двойной интеграл. Геометрический смысл двойного интеграла\*. Двумерный вариант формулы Ньютона–Лейбница.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формула трапеций.

Использование понятия определенного интеграла в экономике. Расчет объема выпускаемой продукции за исследуемый временной период. Вычисление коэффициента Джини. Расчет дисконтированного дохода при оценке эффективности капиталовложений.

## **Тема 12. Дифференциальные уравнения (ОК-7, ОПК-2)**

Определение дифференциального уравнения натурального порядка. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения. Автономные дифференциальные уравнения. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные. Схема нахождения общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.

Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике\*. Модель естественного роста. Модель роста в условиях конкурентного рынка.

## **Тема 13. Ряды (ОК-7, ОПК-2)**

Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Сумма ряда. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Ряды с положительными членами. Признак сравнения. Предельный признак сравнения. Интегральный признак сходимости числового ряда. Признак Даламбера сходимости знакопеременного ряда. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютно сходящийся и условно сходящийся числовой ряд.

Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Ряд Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена. Ряд Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа по дисциплине «Высшая математика» включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания к занятию;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к экзамену.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Общие методические рекомендации по изучению дисциплины «Высшая математика» для обучающихся.
2.	Методические рекомендации по самостоятельной работе и выполнению контрольных работ по дисциплине «Высшая математика» для обучающихся
3.	Тестовые задания
4.	Контрольные задания (варианты)
5.	Вопросы к экзамену

## **7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в АНО ВО МГЭУ и институтах (филиалах).

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации.

Дисциплина «Высшая математика» является начальным этапом формирования компетенций ОК-7 и ОПК-2.

Дисциплина «Высшая математика» является начальным этапом формирования компетенции ОК-7 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Высшая математика» предшествует изучению таких дисциплин, как «Философия», «Психология и педагогика», «Теория принятия решений», а также прохождению производственной (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практики, производственной (преддипломной) (практика для выполнения выпускной квалификационной работы) практики.

Дисциплина «Высшая математика» является начальным этапом формирования компетенции ОПК-2.

Дисциплина «Высшая математика» предшествует изучению таких дисциплин, как «Теория принятия решений», «Автоматизированные информационные технологии в экономике», «Статистика», «Финансы», «Банки и денежно-кредитная сфера», «Бухгалтерский учет», «Налоги и налогообложение», «Аудит», а также прохождению учебной (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) практики, производственной (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практики, производственной (преддипломной) (практика для выполнения выпускной квалификационной работы) практики.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОК-7 и ОПК-2 определяется в период государственной итоговой аттестации.

**В процессе изучения дисциплины компетенции также формируются поэтапно.** Основными этапами формирования компетенций ОК-7 и ОПК-2 при изучении дисциплины «Высшая математика» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины «Высшая математика» предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

## **7.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

На этапе изучения тем (разделов) дисциплины показателями оценивания уровня сформированности компетенции являются результаты тестирования по темам.

### **Критерии оценки результатов тестирования по дисциплине «Высшая математика»:**

<b>% верных решений (ответов)</b>	<b>Шкала оценивания</b>
80-100	5 – «Отлично»
61-89	4 – «Хорошо»
40-60	3 – «Удовлетворительно»
0-39	2 – «Неудовлетворительно»

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Высшая математика» показателями оценивания компетенций являются результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки)

<b>Показатели оценивания компетенций</b>	
<b>ОК-7</b>	
<b>Знает:</b>	основные понятия линейной алгебры, основные понятия математического анализа
<b>Умеет:</b>	использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач; содержательно интерпретировать полученные количественные результаты
<b>Владеет:</b>	навыками работы со специальной математической литературой; основными математическими понятиями в виде математических моделей наиболее важных, существенных связей в экономике и управлении
<b>ОПК-2</b>	
<b>Знает:</b>	основные понятия матричного исчисления, векторной алгебры и аналитической геометрии; основные понятия предельного исчисления, дифференцирования и интегрирования функций
<b>Умеет:</b>	обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; решать типовые организационно-управленческие задачи, проводить их анализ, получать количественные соотношения, представляющие практический интерес
<b>Владеет:</b>	основными математическими понятиями в виде математических моделей наиболее важных, существенных связей в экономике и управлении, математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач

## Шкала оценивания, в зависимости от уровня сформированности компетенций

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«недостаточный»</b> Компетенции не сформированы.	<b>«пороговый»</b> Компетенции сформированы.	<b>«продвинутый»</b> Компетенции сформированы.	<b>«высокий»</b> Компетенции сформированы.
Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
<b>Описание критериев оценивания</b>			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов



		вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	рекомендованной основной и дополнительной литературы.
<b>Оценка «неудовлетвори- тельно»</b>	<b>Оценка «удовлетвори- тельно»</b>	<b>Оценка «хорошо»</b>	<b>Оценка «отлично»</b>

### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОК-7	
ОПК-2	
Оценка по дисциплине	

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным компетенциям.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если хотя бы одна из компетенций, закрепленных за дисциплиной, сформирована на уровне ниже «порогового».

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций<sup>2</sup>

#### Тестовые задания к разделу 1 (ОК-7; ОПК-2)

**Задание 1.** Выберите один вариант ответа.

$$\text{Определитель} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2a - 4 \end{vmatrix} = 0 \text{ при } a \text{ равном } \dots$$

Варианты ответов:

- 1) 0;                      2) 1;                      3) 2;                      4) 0,5

<sup>2</sup>Оценочные материалы в полном объеме разработаны и утверждены кафедрой, реализующей данную дисциплину, являются составной частью ОПОП.

**Задание 2.** Выберите варианты согласно тексту задания.

Укажите соответствие между определителем матрицы и результатом его вычисления

1.  $\begin{vmatrix} 6 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 7 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix}$

2.  $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 4 & -1 & 0 \\ 3 & 7 & -2 \end{vmatrix}$

3.  $\begin{vmatrix} 5 & 6 & 1 \\ 0 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix}$

4.  $\begin{vmatrix} 5 & 7 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 4 \end{vmatrix}$

Варианты ответов:

А) 48    Б) 0    С) 4    Д) 40

**Задание 3.** Выберите один вариант ответа.

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$ . Тогда  $A + B$  равно...

Варианты ответов:

1)  $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

**Задание 4.** Выберите один вариант ответа.

Матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -a & 1 \end{pmatrix}$  не имеет обратной при  $a$  равно...

Варианты ответов:

1) 1    2)  $\frac{2}{3}$     3)  $-\frac{2}{3}$     4) 3

**Задание 5.** Выберите один вариант ответа.

Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 7 & -1 & 1 \\ 4 & -4 & 0 \\ -2 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ . Тогда сумма элементов, расположенных на главной

диагонали матрицы, равна ...

Варианты ответов:

1) 5    2) 0    3) -7    4) -5

**Задание 6.** Выберите один вариант ответа.

Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 6 & -9 \\ 4 & 8 & -12 \end{pmatrix}$  равен...

Варианты ответов:

1) 2    2) 3    3) 0    4) 1

**Задание 7.** Выберите варианты согласно тексту задания.

Формула определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$  содержит следующие

произведения...

Указать все правильные варианты:

- 1)  $abc$     2)  $gbf$     3)  $dck$     4)  $dhc$

**Задание 8.** Выберите один вариант ответа.

Основная матрица системы линейных алгебраических уравнений  $\begin{cases} x_2 - x_3 = 0 \\ x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 = -1 \end{cases}$

имеет вид...

Варианты ответов:

- 1)  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$

**Задание 9.** Выберите один вариант ответа.

В системе уравнений  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$  базисными (несвободными)

переменными можно считать...

Варианты ответов:

- 1)  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$     2)  $x_4, x_5$     3)  $x_1, x_2, x_3$     4)  $x_2, x_3, x_4, x_5$

**Задание 10.** Выберите один вариант ответа.

Укажите систему линейных алгебраических уравнений, подготовленную для обратного хода метода Гаусса

Варианты ответов:

- 1)  $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 + x_2 = 1 \end{cases}$     2)  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 = 0 \\ x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_3 = 2 \end{cases}$
- 3)  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_3 = 2 \end{cases}$     4)  $\begin{cases} x_1 + 6x_2 + x_3 = 4 \\ -x_2 + x_3 = 2 \\ 5x_3 = 15 \end{cases}$

**Задание 11.** Выберите варианты согласно тексту задания.

Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

1.  $2x + y - 3z + 4 = 0$   
 2.  $4y - z - 3x = 0$   
 3.  $2x + 2y - 4 = 0$   
 4.  $x + y + z - 3 = 0$

Варианты ответов:

- А)  $(-2, 0, 0)$     Б)  $(0, 0, 0)$     В)  $(1, 1, 0)$     Г)  $(1, 1, 1)$



Варианты ответов:

- 1) влево 2) вправо 3) вверх 4) вниз.

**Задание 7.** Выберите один вариант ответа.

Точка  $x = 1$  для функции  $f(x) = \begin{cases} (x-1)^2, & \text{если } x \leq 1 \\ \sin \pi x, & \text{если } x > 1 \end{cases}$  является точкой...

Варианты ответов:

- 1) разрыва 2 рода  
2) разрыва 1 рода (устранимый разрыв)  
3) непрерывности  
4) разрыва 1 рода (неустранимый разрыв)

**Задание 8.** Выберите один вариант ответа.

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{3}{x}}$  равно ...

Варианты ответов:

- 1)  $e^{12}$  2)  $e^{\frac{3}{4}}$  3)  $e^3$  4) 1

**Задание 9.** Выберите один вариант ответа.

Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{4-6x}{2x+6}$  является прямая,

определяемая уравнением...

Варианты ответов:

- 1)  $y = -3$  2)  $x = -3$  3)  $x = \frac{3}{2}$  4)  $y = 0$

**Задание 10.** Выберите один вариант ответа.

Предел  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 4x + 1}{2x^3 + x^2 + 5}$  равен...

Варианты ответов:

- 1) 0 2)  $\frac{1}{2}$  3)  $+\infty$  4)  $\frac{1}{5}$

### Тестовые задания к разделу 3 (ОК-7; ОПК-2)

**Задание 1.** Выберите один вариант ответа.

Производная функции  $y = \sin(x^2 + 1)$  имеет вид...

Варианты ответов:

- 1)  $-2x \cos(x^2 + 1)$  2)  $x \cos(x^2 + 1)$   
3)  $\cos(x^2 + 1)$  4)  $2x \cos(x^2 + 1)$

**Задание 2.** Выберите один вариант ответа.

Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 12t^3 + 2t + 4$ , где  $x(t)$  - координата точки в момент времени  $t$ . Тогда ускорение точки при  $t = 1$  равно...

Варианты ответов:

- 1) 38 2) 72 3) 71 4) 12

**Задание 3.** Выберите один вариант ответа.

Частная производная функции  $z = x^4 \cos y$  по переменной  $y$  в точке  $M\left(1; \frac{\pi}{2}\right)$  равна...

Варианты ответов:

- 1) 4      2) 1      3) 0      4) -1

**Задание 4.** Выберите один вариант ответа.

Производная произведения  $x^4 \sin x$  равна...

Варианты ответов:

- 1)  $x^3(\sin x + x \cos x)$       2)  $x^3(4 \sin x + x \cos x)$   
3)  $4x^3 \cos x$       4)  $x^3(\sin x - x \cos x)$

**Задание 5.** Выберите один вариант ответа.

Производная второго порядка функции  $y = \ln 3x$  имеет вид...

Варианты ответов:

- 1)  $\frac{3}{x}$       2)  $-\frac{1}{3x^2}$   
3)  $-\frac{1}{x^2}$       3)  $\frac{1}{x^2}$

**Задание 6.** Выберите один вариант ответа.

Наименьшее значение функции  $y(x) = x^2 - 8x + 18$  на отрезке  $[3,5]$  равно...

Варианты ответов:

- 1) 2      2) 3      3) 1      4) 10

**Задание 7.** Выберите один вариант ответа.

Производственная функция задается выражением  $Y = R^{0,5} \cdot L^{0,5}$ , где  $K$  - капитал,  $L$  - трудовые ресурсы. Тогда предельный продукт труда  $\frac{\partial Y}{\partial L}$  при  $K = 4, L = 25$  равен...

Варианты ответов:

- 1) 2,5      2) 1,25      3) 0,2      4) 0,4

**Задание 8.** Выберите один вариант ответа.

Для мультипликативной производственной функции  $Y = R^{0,5} \cdot L^{0,5}$ , где  $K$  - капитал,  $L$  - трудовые ресурсы, коэффициент эластичности по капиталу равен...

Варианты ответов:

- 1) 0,6      2) 0,5      3) 3,1      4) 1,1

**Задание 9.** Выберите один вариант ответа.

Значение производной функции  $y(x) = \frac{e^{1+x}}{x}$  в точке  $x = -1$  равно...

Варианты ответов:

- 1) 2      2) 0      3) -2      4)  $e + 1$

**Задание 10.** Выберите один вариант ответа.

Дифференциал функции  $y(x) = \cos x$  равен...

Варианты ответов:

- 1)  $\cos x \cdot dx$       2)  $\sin x \cdot dx$   
3)  $-\sin x \cdot dx$       4)  $-\cos x \cdot dx$

### Тестовые задания к разделу 4 (ОК-7; ОПК-2)

**Задание 1.** Выберите варианты согласно тексту задания. Первообразными функции  $y = e^{1-3x}$  являются...

Варианты ответов:

- 1)  $-\frac{1}{3}e^{1-3x}$                       2)  $-3e^{1-3x}$   
 3)  $e^{1-3x}$                               4)  $5-\frac{1}{3}e^{1-3x}$

**Задание 2.** Выберите один вариант ответа.

Определенный интеграл  $\int_0^1 (6x^2 - 4x + 1)dx$  равен...

Варианты ответов:

- 1) 0                              2) -1                              3) 8                              4) 1

**Задание 3.** Выберите один вариант ответа.

В неопределенном интеграле  $\int \frac{\sqrt{1+2\ln x}}{x} dx$  введена новая переменная  $t = 1 + 2\ln x$ .

Тогда интеграл примет вид...

Варианты ответов:

- 1)  $\frac{1}{2} \int \sqrt{t} dt$               2)  $2 \int \sqrt{t} dt$               3)  $\int \sqrt{t} dt$               4)  $2 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$

**Задание 4.** Выберите один вариант ответа.

Производная произведения  $x^4 \sin x$  равна...

Варианты ответов:

- 1)  $x^3(\sin x + x \cos x)$               2)  $x^3(4 \sin x + x \cos x)$   
 3)  $4x^3 \cos x$                               4)  $x^3(\sin x - x \cos x)$

**Задание 5.** Выберите один вариант ответа.

Правильную рациональную дробь  $\frac{x}{(x-1)(x+2)}$  можно представить в виде суммы

простейших дробей (где  $A, B, C, D$  - константы)...

Варианты ответов:

- 1)  $\frac{1}{x-1} + \frac{2}{x+2}$                       2)  $\frac{A}{x-1} + \frac{B}{x+2}$   
 3)  $\frac{2x}{x-1} + \frac{x}{x+2}$                       4)  $\frac{Ax+B}{x-1} + \frac{Cx+D}{x+2}$

**Задание 6.** Выберите один вариант ответа.

Пусть  $S = \int_{-1}^1 \left\{ \int_2^3 f(x, y) dx \right\} dy$ . Тогда область интегрирования этого интеграла имеет

вид...

Варианты ответов:

- 1) окружности                      2) треугольника  
 3) квадрата                              4) прямоугольника

**Задание 7.** Выберите один вариант ответа.

Последовательность задана рекуррентным соотношением  $a_{n+1} = a_n \cdot a_{n-1}$ ;  $a_1 = 2$ ;

$a_2 = 3$ . Тогда член последовательности  $a_4$  равен...

- 1) 108                      2) 54                      3) 18                      4) 6

Варианты ответов:

- 1) 2,5                      2) 1,25                      3) 0,2                      4) 0,4

**Задание 8.** Выберите варианты согласно тексту задания.





7. Вычислить интеграл

$$\int_0^1 x \sin(kx) dx.$$

8. Решить дифференциальное уравнение:

$$y' + k \frac{y}{x} = \frac{y^2}{x^2}.$$

9. Исследовать сходимость ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{k^n}{(2n)!}.$$

### **Примерный комплект заданий для промежуточной аттестации успеваемости**

По решению кафедры и при наличии соответствующих материалов в базе «Федерального интернет-экзамена в сфере профессионального образования.» (ФЭПО) промежуточная аттестация может проводиться в форме интернет-экзамена ФЭПО. ФЭПО представляет собой компьютерное тестирование обучающихся университета с использованием среды «Интернет» в режиме «онлайн».

Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования позволяет реализовывать диагностическую технологию внешнего оценивания компетенций на всём пути освоения содержания программ обучения, что особенно важно при реализации компетентностного подхода, основанного на формировании и развитии компетенций.

Экзамен проводится по билетам, которые включают в себя теоретические вопросы и практические задания.

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену позволяют оценить уровень сформированности знаний, соответствующих закреплённым за дисциплиной компетенциям на данном этапе их формирования.

Практические задания для подготовки к экзамену позволяют оценить уровень сформированности умений и навыков, соответствующих закреплённым за дисциплиной компетенциям на данном этапе их формирования. Практические задания экзаменационного билета формируются из заданий, представленных в разделе оценочных материалов для текущего контроля успеваемости.

1. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Найти обратную матрицу  $A^{-1}$ . Перемножить

прямую и обратную матрицы и установить, что  $AA^{-1} = E$ .

2. Дана система векторов  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$ , в которой  $\alpha_1 = (2, 4, 1, 7)$ ,  $\alpha_2 = (3, -7, 8, 4)$ ,  $\alpha_3 = (0, 1, 1, 2)$ ,  $\alpha_4 = (1, 1, 1, 3)$ ,  $\alpha_5 = (1, 0, -2, -1)$ ,  $\alpha_6 = (1, 0, 1, 2)$ . Дополнить линейно независимую часть  $\alpha_1, \alpha_2$  до базиса системы векторов  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$  и все векторы, не вошедшие в базис, разложить по базису.

3. Даны вершины треугольника  $A(-4; -5)$ ,  $B(3; 3)$ ,  $C(5; -2)$ . Найти величину угла при вершине  $C$ , длину медианы  $BM$ , длину высоты  $AD$ . Написать уравнение перпендикуляра, опущенного из вершины  $C$  на сторону  $AB$ .

4. Исследовать систему линейных уравнений на совместность и определённость. Найти методом Гаусса общее и одно частное решение системы линейных уравнений.

$$\begin{cases} 15x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 23, \\ 3x_1 + 20x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 6x_5 = -8, \\ 3x_1 + 6x_2 + 2x_3 - x_4 + 3x_5 = 1, \\ 9x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 12. \end{cases}$$

5. Исследовать функцию  $y = \frac{x^3}{(x-2)^2}$  и построить ее график.
6. Найти частные производные второго порядка функции  $u = x^2 \sin \sqrt{y+z}$ .
7. Найти экстремумы функции  $z = x^3 - 8y^3 - 6xy + 1$ .
8. Найти неопределенный интеграл  $\int \sin^4 x \cdot \cos^5 x dx$ .
9. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 x e^{-x} dx$ .
10. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^3 = x, y = 1, x = 8$ .
11. Вычислить несобственный интеграл  $\int_0^{+\infty} x \cdot e^{-x} dx$ .
12. Решить дифференциальное уравнение первого порядка  $x^2 dy = (y^2 + xy) dx$ .
13. Решить линейное дифференциальное уравнение  $y'' + y = \cos x$ .

**Критерии оценки результатов выполнения практических заданий по дисциплине «Высшая математика» (ОК-7; ОПК-2):**

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85-100	5 – «Отлично»
71-84	4 – «Хорошо»
50-70	3 – «Удовлетворительно»
0-49	2 – «Неудовлетворительно»

**Вопросы для подготовки к экзамену (ОК-7; ОПК-2)**

1. Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами.
2. Определители квадратных матриц. Формулы для вычисления определителей матриц первого и второго порядка.
3. Правило Сарруса вычисления определителей матриц третьего порядка. Минор и алгебраическое дополнение элемента квадратной матрицы.
4. Теорема Лапласа и схема ее применения для вычисления определителей квадратных матриц любого порядка.
5. Свойства определителей.

6. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
7. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
8. Ранг матрицы. Теорема о неизменности ранга матрицы при ее элементарных преобразованиях.
9. Теорема о ранге матрицы.
10. Системы линейных уравнений и формы их математического представления.
11. Определитель системы.
12. Теорема Крамера.
13. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
14. Теорема Кронекера-Копелли.
15. Совместная, несовместная, неопределенная и определенная системы линейных уравнений.
16. Векторы на плоскости и в пространстве.
17. Скалярное произведение векторов.
18. Векторное пространство, его размерность и базис.
19. Линейная зависимость векторов. Линейное пространство.
20. Зависимость координат вектора в разных базисах.
21. Евклидово пространство.
22. Норма вектора. Ортонормированный базис.
23. Линейные операторы и операции над ними.
24. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
25. Характеристический многочлен линейного оператора.
26. Квадратичная форма. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
27. Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества.
28. Модуль действительного числа. Окрестность точки.
29. Определение функции. Способы задания функции. Свойства функций. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции. Классификация функций.
30. Преобразование графиков функций.
31. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Геометрический смысл предела числовой последовательности.
32. Предел функции в бесконечности и его геометрический смысл. Предел функции в точке и его геометрический смысл.
33. Бесконечно малые величины и их связь с пределами функций. Свойства бесконечно малых величин.
34. Бесконечно большие величины. Их свойства.
35. Основные теоремы о пределах.
36. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Способы вычисления пределов функций.
37. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
38. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
39. Теорема Вейерштрасса.
40. Теорема Больцано-Коши.
41. Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Зависимость между непрерывностью функции и дифференцируемостью. Схема вычисления производной.
42. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций.
43. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.
44. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференциал функции двух переменных.

45. Производная по направлению и градиент.
46. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума функции двух переменных.
47. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
48. Интегралы от основных элементарных функций. Методы нахождения неопределенных интегралов.
49. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Функции, не интегрируемые в конечном виде.
50. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Достаточное условие интегрируемости функций.
51. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.
52. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
53. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление объемов тел вращения.
54. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
55. Приближенное вычисление определенных интегралов.
56. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения.
57. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
58. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
59. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
60. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
61. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные.
62. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

### Примерный вариант экзаменационного билета

1. Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. (ОК-7; ОПК-2)
2. Определители квадратных матриц. Формулы для вычисления определителей матриц первого и второго порядка. (ОК-7; ОПК-2)
3. Практическое задание: Дана система векторов  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$ , в которой  $\alpha_1 = (2, 4, 1, 7)$ ,  $\alpha_2 = (3, -7, 8, 4)$ ,  $\alpha_3 = (0, 1, 1, 2)$ ,  $\alpha_4 = (1, 1, 1, 3)$ ,  $\alpha_5 = (1, 0, -2, -1)$ ,  $\alpha_6 = (1, 0, 1, 2)$ . Дополнить линейно независимую часть  $\alpha_1, \alpha_2$  до базиса системы векторов  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$  и все векторы, не вошедшие в базис, разложить по базису.

4.

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) Основная литература:

1. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ.ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>
2. Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 482 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541>

#### б) Дополнительная литература:

1. Ильин В. А., Куркина А. В. Высшая математика : учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Проспект, 2015. – 608 с.

2. Краткий курс высшей математики : учебник / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 512 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>

3. Высшая математика: дифференциальное исчисление : учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиозлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2017. - 188 с. : ил. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481033>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

**а) электронные образовательные ресурсы (ЭОР):**

- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - Российское образование. Федеральный образовательный портал;
- [http://mgei.ru/dopolnitelno/razdel\\_2/lichnyj\\_kabinet\\_eios/](http://mgei.ru/dopolnitelno/razdel_2/lichnyj_kabinet_eios/) - электронная образовательная среда (ЭОС) МГЭУ
- <http://www.webmath.ru/> - образовательный математический портал.

**б) электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

№ п/п	Дисциплина	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность/срок действия договора
1.	Высшая математика	<a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет/ Договор 18491246 срок действия с 14.03.2018-13.03.2019 Договор №18495243 срок действия с 08.02.2019 – 08.02.2020
2.	Высшая математика	<a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет/ Договор №042-03/2018 срок действия с 15.03.2018-18.03.2019 Договор №12-01/2019 срок действия с 15.01.2019 –

				18.03.2020
--	--	--	--	------------

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Университетская информационная система РОССИЯ
<a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a>	Федеральная служба государственной статистики
<a href="http://diss.rsl.ru/?menu=discatalog/">http://diss.rsl.ru/?menu=discatalog/</a>	портал Электронная библиотека: диссертации
<a href="http://economy.gov.ru/minec/main">http://economy.gov.ru/minec/main</a>	Сайт Министерства экономического развития Российской Федерации
<a href="https://m.minfin.ru/ru/">https://m.minfin.ru/ru/</a>	Сайт Министерства финансов Российской Федерации
<a href="http://minpromtorg.gov.ru/">http://minpromtorg.gov.ru/</a>	Сайт Министерства промышленности и торговли Российской Федерации
<a href="https://rosmintrud.ru/">https://rosmintrud.ru/</a>	Сайт Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации
<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>	Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
<a href="http://www.fedsfm.ru/">http://www.fedsfm.ru/</a>	Сайт Федеральной службы по финансовому мониторингу
<a href="https://fas.gov.ru/">https://fas.gov.ru/</a>	Сайт Федеральной антимонопольной службы
<a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a>	Сайт Федеральной службы государственной статистики

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **10.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины «Высшая математика» для обучающихся**

В соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки 38.03.01 Экономика реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с целью формирования профессиональных навыков обучающихся.

Основными видами учебной работы являются лекционные, практические занятия. Групповое обсуждение и индивидуальные консультации обучающихся в процессе решения учебных задач, в т.ч. посредством телекоммуникационных технологий. Обсуждение конкретных ситуаций. Просмотр и анализ учебных фильмов.

Успешное изучение дисциплины «Высшая математика» предполагает целенаправленную работу обучающихся над освоением ее теоретического содержания, предусмотренного учебной программой, активное участие в подготовке и проведении активных форм учебных занятий. В связи с этим обучающиеся должны руководствоваться рядом методических указаний.

Во-первых, при изучении дисциплины следует опираться и уметь конспектировать лекции, так как в учебниках, как правило, излагаются общепринятые, устоявшиеся научные взгляды.

Во-вторых, обучающийся обязан целенаправленно готовиться к практическим занятиям.

В-третьих, обучающемуся следует внимательно изучить целевую установку по изучаемой дисциплине и квалификационные требования, предъявляемые к подготовке выпускников, рабочую программу и тематический план. Это позволит четко представлять круг изучаемых дисциплиной проблем, ее место и роль в подготовке бакалавра.

В-четвертых, качественное и в полном объеме изучение дисциплины возможно при активной работе в часы самостоятельной подготовки. Обучающийся должен использовать нормативные документы, научную литературу и другие источники, раскрывающие в полном объеме содержание дисциплины. Список основной и дополнительной литературы, сайтов интернета предлагается в рабочей программе. При этом следует иметь в виду, что для глубокого изучения дисциплины необходима литература различных видов:

а) учебники, учебные и учебно-методические пособия, в том числе и электронные;

б) справочная литература – энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально-понятийный аппарат дисциплины.

Изучая учебную литературу, следует уяснить основное содержание той или иной проблемы.

## **10.2 Методические рекомендации по самостоятельной работе по дисциплине «Высшая математика» для обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся (СРО) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРО содержатся в приложении, а также готовятся преподавателем по отдельным темам и выдаются обучающемуся. Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

просматривать основные определения и факты;

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу;

самостоятельно выполнять задания для самостоятельной подготовки;

использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;

Домашнее задание оценивается по следующим критериям:

Степень и уровень выполнения задания

Аккуратность в оформлении работы

Использование специальной литературы

Сдача домашнего задания в срок.

Оценивание домашних заданий входит в накопленную оценку.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

В процессе реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Высшая математика» применяются **следующие информационные технологии:**

1. Видеолекции по темам: Матрицы и определители; Системы линейных уравнений; Функция одной переменной; Предел и непрерывность функций; Производная и дифференциал функции одной переменной; Приложения производной; Функции нескольких переменных.

2. Электронные учебники, словари, периодические издания.

### **Обучающимся МГЭУ обеспечена возможность свободного доступа в электронную информационную образовательную среду (ЭИОС).**

Электронная информационно-образовательная среда – это совокупность электронных информационных и образовательных ресурсов, информационных и телекоммуникационных технологий и средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ.

ЭИОС МГЭУ обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе;

б) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

в) проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

г) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и/или асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;

е) демонстрацию дидактических материалов дисциплины через LCD-проектор;

ж) доступ к программам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: «Тестер знаний» и Интернет-тренажеры в сфере образования (<http://www.i-exam.ru>).

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

### **Программное обеспечение:**

1. Ежегоднообновляемое лицензионное ПО  
MS Windows 7 Professional; MS Windows XP.  
Microsoft Office 2007.  
Dr. Web (версия 11.00).

2. Свободно распространяемое ПО  
7-Zip  
K-LiteCodecPack  
AdobeReader

### **Информационно-справочные системы:**

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).



## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия, текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по данной дисциплине проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные учебные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Типовая комплектация таких аудиторий состоит из комплекта мебели для обучающихся и преподавателя, доски маркерной/для мела, инструкции пожарной безопасности, огнетушителя. Занятия лекционного типа проводятся в аудиториях, оснащённых стационарным или переносным мультимедийным оборудованием.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (презентации по темам интерактивных лекций и практических занятий), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже IntelCore i5-2100), блок управления оборудованием. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения отдельных корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение:

Windows 7 Professional Rus x64.

Microsoft Office Pro plus Rus 2010.

7-Zip Свободно распространяемое ПО.

K-Lite Свободно распространяемое ПО.

Kaspersky Endpoint Security 10.

Adobe Reader XI СвободнораспространяемоеПО.

Типовая комплектация аудитории, оснащённой переносным мультимедийным оборудованием состоит из: комплекта мебели для обучающихся и преподавателя, доски маркерной/для мела, инструкции пожарной безопасности, огнетушителя, переносного мультимедийного (компьютерного) оборудования (ноутбука, проектора, колонок). Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение:

Windows 7 ProfessionalRusx64.

Microsoft Office Pro plus Rus 2010.

7-Zip Свободно распространяемое ПО.

K-Lite Свободно распространяемое ПО.

Kaspersky Endpoint Security 10.

Adobe Reader XI СвободнораспространяемоеПО.

Качественный и количественный состав оборудования определяется спецификой данной дисциплины и имеет своё отражение в справе о материально-техническом обеспечении

основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата (Приложение 12)

Также предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для организации *самостоятельной работы* обучающихся используется:

- библиотечный фонд вуза, расположенный по адресу: шоссе Сормовское, 20 (каб. №522);
- читальный зал, учебная аудитория для самостоятельной работы, для курсового проектирования №520.

Доска 3-х элем. меловая (1 шт.). Стол уч. м/к (3 шт.). Стол письм. дер. (8 шт.). Стол компьют. 90x72 (18 шт.). Стул «Сатурн» сер. (36 шт.). Трибуна метал. (1 шт.). Стеллаж м/к корич. 900x320x1900 (1 шт.).

**Компьютеры для обучающихся** ПК Dual-Core E5300 2.6GHZ (19 шт.) с выходом в Интернет и ЭИОС; монитор Samsung SyncMaster E1920NR (19 шт.); мышь компьютерная (19 шт.); клавиатура (19 шт.); колонки компьютерные (1 шт.); проектор Epson EB-X14G (1 шт.); экран настенный 180x180 (1 шт.).

**Программное обеспечение:** MS Windows XP, MS Office 2007 лицензия №48131620. Дата выдачи лицензии: 22.02.2011. Срок действия лицензии: бессрочно. Dr.Web (версия 11.00) лицензия №G6SS-D3BK-7TA2-XS96. Дата выдачи лицензии: 11.05.2018. Срок действия лицензии: 1 год.

Информационно-справочная система:

«КонсультантПлюс».

### **13. Средства адаптации образовательного процесса по дисциплине к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, выступлений с докладами и защитой выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимые в письменной форме, - не более чем на 90 мин., проводимые в устной форме – не более чем на 20 мин.,

- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

Университет устанавливает конкретное содержание рабочих программ дисциплин и условия организации и проведения конкретных видов учебных занятий, составляющих контактную работу обучающихся с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий).

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ  
рабочей программы дисциплины

«Высшая математика»

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_) для исполнения в 20\_\_-20\_\_ учебном году  
Внесены дополнения (изменения): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
*(подпись, инициалы и фамилия)*

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_) для исполнения в 20\_\_-20\_\_ учебном году  
Внесены дополнения (изменения): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
*(подпись, инициалы и фамилия)*

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_) для исполнения в 20\_\_-20\_\_ учебном году  
Внесены дополнения (изменения): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
*(подпись, инициалы и фамилия)*

ЕГОРОВА НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки  
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) основной профессиональной образовательной программы  
прикладного бакалавриата «**Бухгалтерский учёт, анализ и аудит**»

Печатается в авторской редакции

Корректор

Афиногорова Е.В.

---

НИ(ф) МГЭУ, Нижний Новгород, 603074, шоссе Сормовское., д. 20