


**АНО ВО «МОСКОВСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
 А.И. Ковалева  
«12» октября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

**Б1.Б.12**

**Направление подготовки – 41.03.05 «Международные отношения»**

**Профиль подготовки – «Мировая политика и международный бизнес»**

**Квалификация (степень) выпускника – бакалавр**

**Форма обучения – очная, очно-заочная**

Кафедра прикладной информатики

**Москва 2018**

Рабочая программа дисциплины «Основы математического анализа» составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 41.03.05 «Международные отношения», профиль подготовки «Мировая политика и международный бизнес» и рабочими учебными планами, утвержденными ректором АНО ВО «Московский гуманитарный университет».

**Автор:** Телепин А. М. – доцент кафедры прикладной информатики Московского гуманитарного университета

**Эксперты:** Ровенская О.С. – к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики Московского гуманитарного университета

Выжигин А.Ю. – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой социально-гуманитарных, экономических и естественно-научных дисциплин Института права и национальной безопасности РАНХиГС

#### **ОБСУЖДЕНО**

на заседании кафедры прикладной информатики  
«06» октября 2018 г., протокол №2

#### **ОДОБРЕНО**

Методической комиссией факультета международных отношений и туризма  
«11» октября 2018 г., протокол №2

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения обучающимися дисциплины «Основы математического анализа» является освоение математических понятий и математических методов, приобретение навыков их применения в исследовательской и практической деятельности и формирование соответствующих компетенций, необходимых для решения профессиональных задач.

Дисциплина «Основы математического анализа» относится к базовой составляющей образовательного процесса в МосГУ и ориентирована на применение освоенных обучающимися знаний математики не только в будущей профессиональной деятельности, но и непосредственно в образовательном процессе с целью повышения его эффективности и качества.

**Основными обобщенными задачами дисциплины являются:**

- овладение студентами основными понятиями и методами высшей математики;
- умение решать типовые задачи;
- умение строго излагать свои мысли;
- приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- умение использовать математический аппарат для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина относится к базовой части цикла «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению «Международные отношения».

Изучение дисциплины «Основы математического анализа» (ОМА) базируется на знаниях, умениях, навыках и готовностях обучающихся, формируемых в рамках школьного курса математики.

Материал данной дисциплины служит основой для изучения в дальнейшем таких дисциплин как «Введение в теорию вероятностей и математическую статистику» и «Методы аналитической обработки данных».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы математического анализа»**

В данном разделе содержится описание перечня планируемых результатов обучения по дисциплине «Основы математического анализа», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению 41.03.05 «Международные отношения».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*а) общекультурная компетенция (ОК):*

- способность понимать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять

методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать*

- основные понятия математики, в объеме, достаточном для понимания теорий и концепций, применяемых в профессиональной сфере;
- основные принципы математического моделирования концептуальных явлений и процессов;

*Уметь*

- применять математические методы при решении задач в практической области деятельности;
- применять математические модели для описания реальных явлений и процессов и обосновывать выбор предлагаемых моделей;

*Владеть*

- современными методами и средствами математической обработки данных;
- навыками применения математического аппарата для решения практических задач.

Быть компетентным в использовании математических методов и средств для решения прикладных, аналитических и исследовательских задач.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

##### 4.1. Структура дисциплины

##### 4.1.1. Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов 72 час.	Трудоемкость по семестрам
		<i>Семестр I</i>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
Занятия лекционного типа	10	10
Занятия семинарского типа (практич., семин., лаборат. и др.)	20	20
Из них:		
Интерактивные и активные формы занятий	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		<i>Зачёт</i>

##### 4.1.1. Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов 72 час	Трудоемкость по семестрам
		<i>Семестр3</i>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Занятия лекционного типа	2	2
Занятия семинарского типа (практич., семин., лаборат. и др.)	6	6
Из них:		
Интерактивные и активные формы занятий	2	2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		<i>Зачёт</i>

## 4.2 Учебно-тематический план дисциплины

### 4.2.1 Очная форма обучения

Номер раздела/ темы	Наименование раздела/темы	Часов по учебной (рабочей) программе					Отрабатываемые компетенции
		Всего в уч. плане по разделу /теме	Аудиторная работа			Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего	в том числе			
				Лекции (всего/интеракт.)	Лаборт. и практич. занятия (всего/интеракт.)		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1</b>	<b>Основы математического анализа</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	
1.1	Функции и их свойства	7	3	1	2	4	ОК-4
1.2	Основные понятия теории пределов	7	3	1	2	4	ОК-4
1.3	Производная функции	14	6	2	4	8	ОК-4
1.4	Применение производных к исследованию функций	20	8	2	6	12	ОК-4
1.5	Неопределенный и определенный интегралы и их свойства	24	10	4	6	14	ОК-4
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	

### 4.2.1 Очно-заочная форма обучения

Номер раздела	Наименование раздела/темы	Часов по учебной (рабочей) программе					Отрабатываемые компетенции
		Всего в уч. плане по разделу /теме	Аудиторная работа			Самостоятельная работа обучающегося	
			Всего	в том числе			
		Лекции (всего/интеракт.)		Лаборт. и практич. занятия (всего/интеракт.)			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1</b>	<b>Основы математического анализа</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>64</b>	
1.1	Функции и их свойства	8,5	0,5		0,5	8	ОК-4
1.2	Основные понятия теории пределов	6,5	0,5		0,5	6	ОК-4
1.3	Производная функции	13,5	1,5	0,5	1	12	ОК-4
1.4	Применение производных к исследованию функций	19,5	1,5	0,5	1	18	ОК-4
1.5	Неопределенный и определенный интегралы и их свойства	24	4	1	3	20	ОК-4
	<i>Всего</i>	72	8	2	6	64	

### 4.3. Содержание дисциплины

#### Раздел №1. Введение в математический анализ

##### Тема 1.1 Функции и их свойства

**Лекция.** *Функции и их свойства.*

Вещественная функция одной вещественной переменной. Понятия области определения, монотонности, четности или нечетности, ограниченности и периодичности функции. Основные элементарные функции, их свойства.

**Практические занятия.** *Функции, их свойства и графики.*

Вещественная функция одной вещественной переменной. Основные элементарные функции, их свойства монотонности, четности или нечетности, ограниченности и периодичности функции.

Графики основных элементарных функций. Преобразование графиков элементарных функций.

##### Тема 1.2 Основные понятия теории пределов

**Лекция.** *Основные понятия теории пределов.*

*Пределы.* Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Числовые последовательности как функции натурального аргумента. Предел функции. Геометрический смысл предела функции. Предел функции в бесконечности. Предел функции в точке. Бесконечно малые величины, их свойства. Бесконечно большие величины, их свойства. Односторонние пределы. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательные

пределы. Число  $e$ . Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.

*Непрерывность функции.* Непрерывность справа и слева. Классификация точек разрыва. Непрерывность функции на интервале и на отрезке. Свойства функции, непрерывной на отрезке. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность основных элементарных функций.

**Практические занятия.** *Пределы функций. Непрерывность функций.*

*Пределы функции.* Геометрический смысл предела функции. Предел функции в бесконечности. Предел функции в точке. Бесконечно малые величины, их свойства. Бесконечно большие величины, их свойства. Односторонние пределы. Операции с пределами. Первый и второй замечательные пределы. Число  $e$ . Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Применение эквивалентных бесконечно малых для нахождения пределов. Решение задач на вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.

Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Определение характера точек разрыва.

### **Тема 1.3 Производная функции**

**Лекция.** *Производная функции.*

Определение производной, ее геометрический смысл. Дифференциал функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Свойства дифференцируемых функций. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные основных элементарных функций. Логарифмическая производная, ее применение. Производные и дифференциалы высших порядков.

Применение производных для нахождения пределов. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.

Формулы Тейлора и Маклорена для основных элементарных функций. Применение формул Маклорена для приближенных вычислений и для нахождения пределов.

**Практические занятия.** *Производная, ее геометрический смысл.*

Определение производной, ее геометрический и прикладной смысл. Дифференциал функции. Свойства дифференцируемых функций. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Нахождение производной сложной функции. Производная обратной функции. Применение логарифмической производной. Вычисление производных и дифференциалы высших порядков. Понятие производной функции двух переменных

Применение производных для нахождения пределов. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья. Применение формул Маклорена для нахождения пределов.

### **Тема 1.4 Применение производных к исследованию функций**

**Лекция.** *Применение производных к исследованию функций.*

Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций на монотонность и экстремумы. Точки максимума и минимума. Стационарные точки. Необходимое условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Схема исследования функций на экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Исследование функций на выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Необходимые и достаточные условия перегиба. Схема исследования функции на точки перегиба. Горизонтальные, вертикальные и наклонные асимптоты функции. Построение графика функции.

Понятие экстремума функции двух переменных

**Практические занятия.** *Исследование функций.*

Исследование функций на монотонность и экстремумы. Точки максимума и минимума. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Применение схемы исследования функций на экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Исследование функций на выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Необходимые и достаточные условия перегиба. Применение схемы исследования функции на точки перегиба. Нахождение горизонтальных, вертикальных и наклонных асимптот функции. Построение графика функции.

**Тема 1.5. Неопределенный и определенный интегралы и их свойства**

**Лекция.** *Неопределенный и определенный интеграл.*

*Неопределенный интеграл.* Понятие первообразной, неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Замена переменных под знаком интеграла и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей.

*Определенный интеграл.* Понятие интегральной суммы. Предел интегральных сумм. Геометрический смысл интегральной суммы. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Интегрируемость непрерывной функции. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность. Основная теорема интегрального исчисления. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла по частям и при помощи подстановки.

**Практические занятия.** *Вычисление неопределенных и определенных интегралов*

*Неопределенный интеграл.* Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Замена переменных под знаком интеграла и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей.

*Определенный интеграл.* Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Интегрируемость непрерывной функции. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Основная теорема интегрального исчисления. Формула Ньютона-Лейбница.



Вычисление определенного интеграла по частям и при помощи подстановки.  
Приложения определенного интеграла.

## 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

#### Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОП ВО:

##### а) общекультурная компетенция (ОК):

— способность понимать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4).

В процессе овладения данной компетенцией, обучающийся должен:

*Знать:* основные понятия высшей математики, применяемые профессиональной сфере, основные математические методы высшей математики в объеме, достаточном для понимания теорий и концепций в области социальной работы;

*Уметь:* применять на практике математические методы при решении задач в профессиональной сфере, применять математические методы для математического моделирования социальных явлений и процессов;

*Владеть:* современными методами и средствами математической обработки данных, навыками применения математического аппарата для решения практических задач в социальной сфере, навыками построения математических моделей для математического моделирования социальных процессов;

#### Схема фонда оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, отражающая этапы формирования компетенций, проводимой в форме зачёта

Номер раздела/ темы	Раздел рабочей программы дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочное средство (№ тестового задания или № экз. вопроса, или № др. вида оценочного материала)
1	2	3	
1	<b>Основы математического анализа</b>		
1.1	Функции и их свойства	ОК-4	Вопросы к зачету по теме 1.1. Тест по теме 1.1. Функции и их свойства.

1.2	Основные понятия теории пределов	ОК-4	Вопросы к зачету по теме 1.2. Тест по теме 1.2. Основные понятия теории пределов
1.3	Производная функции	ОК-4	Вопросы к зачету по теме 1.3. Тест по теме 1.3. Применение производных к исследованию функций. Кейс-задание 1
1.4	Применение производных к исследованию функций	ОК-4	Вопросы к зачету по теме 1.4. Тест по теме 1.4. Применение производных к исследованию функций. Кейс-задание 2–6
1.5	Неопределенный и определенный интегралы и их свойства	ОК-4	Вопросы к зачету по теме 1.5. Тест по теме 1.5. Неопределенный и определенный интегралы и их свойства. Кейс-задание 7.

## 5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция считается усвоенной, если будет получено более 65% правильных ответов (как по теоретической, так и по практической частям).

ОК-4 – способность понимать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования			
ОК-4	<b>Низкий</b>	<b>Знать:</b> – основные понятия, аксиомы, определения, правила; <b>Уметь:</b> – применять основные математические модели, правила; – применять типовые методы решения; <b>Владеть:</b> – математическим аппаратом для решения практических задач.	<b>удовлетворительно (зачтено)</b>
	<b>Средний</b>	<b>Знать:</b> – современные математические методы и концепции их использования; <b>Уметь:</b> – разрабатывать математические модели для решения реальных задач; – оценивать сравнительную эффективность выбираемых моделей; – излагать результаты работы в виде отчета, презентации; <b>Владеть:</b> – методикой решения типовых практических задач;	<b>хорошо (зачтено)</b>

		– средствами подготовки презентаций и отчетов.	
	<b>Высокий</b>	<b>Знать:</b> – направление развития математических методов, сферу их применения; <b>Уметь:</b> – находить оптимальные пути решения практической проблемы; – разрабатывать эффективные математические модели; – обосновывать выбор методов исследования; <b>Владеть:</b> – методикой проектного исследования прикладных проблем; – перспективным инструментарием и методиками.	<b>отлично (зачтено)</b>

### 5.3. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по данной дисциплине

- Задания на проверку сформированности первого компонента компетенций – «Знать»:

- Вопросы к зачету по теме 1.1. Тест по теме 1.1. Функции и их свойства.— вопросы №№ 1, 2.

- Вопросы к зачету по теме 1.2. Тест по теме 1.2. Основные понятия теории пределов.— вопросы №№ 1–3.

- Вопросы к зачету по теме 1.3. Тест по теме 1.3. Применение производных к исследованию функций — вопросы №№ 1–3.

- Вопросы к зачету по теме 1.4. Тест по теме 1.4. Применение производных к исследованию функций — вопросы №№ 1–3.

- Вопросы к зачету по теме 1.5. Тест по теме 1.5. Неопределенный и определенный интегралы и их свойства — вопросы №№ 1, 2.

- Уметь решать типовые задачи (кейс-пакеты), аналогичные заданиям 1–7.

- Тестовые задания по темам 1.1–1.5, относящиеся к категории «легкий вопрос».

- Задания на проверку сформированности второго компонента компетенций – «Уметь»:

- Вопросы к зачету по теме 1.1. Тест по теме 1.1. Функции и их свойства.— вопросы №№ 2, 3.

- Вопросы к зачету по теме 1.2. Тест по теме 1.2. Основные понятия теории пределов.— вопросы №№ 4–7.

- Вопросы к зачету по теме 1.3. Тест по теме 1.3. Применение производных к исследованию функций — вопросы №№ 4–6.

- Вопросы к зачету по теме 1.4. Тест по теме 1.4. Применение производных к исследованию функций — вопрос № 4.

- Вопросы к зачету по теме 1.5. Тест по теме 1.5. Неопределенный и определенный интегралы и их свойства — вопросы №№ 3–5.
- Уметь решать типовые задачи (кейс-пакеты), аналогичные заданиям 1–7.
- Тестовые задания по темам 1.1–1.5, относящиеся к категории «вопрос средней сложности».

• Задания на проверку сформированности третьего компонента компетенций – «Владеть»:

○ Вопросы к зачету по теме 1.1. Тест по теме 1.1. Функции и их свойства.— вопрос № 4, 5. Самостоятельная работа 1, 2.

○ Вопросы к зачету по теме 1.2. Тест по теме 1.2. Основные понятия теории пределов.— вопросы №№ 8–11.

○ Вопросы к зачету по теме 1.3. Тест по теме 1.3. Применение производных к исследованию функций — вопросы №№ 7–10. Самостоятельная работа 3.

○ Вопросы к зачету по теме 1.4. Тест по теме 1.4. Применение производных к исследованию функций — вопросы №№ 5, 6.

○ Вопросы к зачету по теме 1.5. Тест по теме 1.5. Неопределенный и определенный интегралы и их свойства — вопросы №№ 6–10.

○ Владеть методами решений типовых задач (кейс-пакетов), аналогичных заданиям 1–7.

○ Тестовые задания по темам 1.1–1.5, относящиеся к категории «трудный вопрос».

## **5.1 . Вопросы к зачету**

### **Раздел №1. Введение в математический анализ**

#### **Тема 1.1 Функции и их свойства**

1. Функции вещественной переменной. Свойства основных элементарных функций.

2. Понятия монотонности, четности или нечетности, ограниченности и периодичности функции.

3. Основные элементарные функции, их свойства.

4. Графики основных элементарных функций.

5. Преобразование графиков основных элементарных функций

#### **Тема 1.2 Основные понятия теории пределов**

1. Предел числовой последовательности.

2. Предел функции в бесконечности. Предел функции в точке.

3. Односторонние пределы.

4. Свойства функций, имеющих предел, связанные с арифметическими операциями.

5. Первый и второй замечательные пределы. Число  $e$ .

6. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых.

7. Применение эквивалентных бесконечно малых для нахождения пределов.

8. Раскрытие неопределенностей.

9. Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность.

10. Непрерывность сложной и обратной функций.

11. Точки разрыва функции, их классификация.

### **Тема 1.3 Производная функции**

1. Производная, ее геометрический смысл.

2. Производные основных элементарных функций.

3. Производная суммы, произведения и частного.

4. Производная сложной функции. Производная обратной функции.

5. Дифференциал функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Свойства дифференциала.

6. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала.

7. Логарифмическая производная.

8. Производные и дифференциалы высших порядков.

9. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.

10. Формулы Тейлора и Маклорена.

### **Тема 1.4 Применение производных к исследованию функций**

1. Исследование функции на монотонность.

2. Необходимое и достаточные условия экстремума функции.

3. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

4. Понятие выпуклости функции. Исследование функции на выпуклость. Точки перегиба функции, их нахождение.

5. Необходимые и достаточные условия перегиба.

6. Горизонтальные, вертикальные и наклонные асимптоты к графику функции.

### **Тема 1.5. Неопределенный и определенный интегралы и их свойства**

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

2. Замена переменных под знаком интеграла и интегрирование по частям.

3. Интегрирование рациональных функций (с примерами).

4. Интегрирование тригонометрических функций (с примерами).

5. Интегрирование иррациональных функций (с примерами).

6. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла.

7. Геометрический смысл определенного интеграла.

8. Свойства определенного интеграла, связанные с отрезком интегрирования и арифметическими действиями.

9. Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность и дифференцируемость.

10. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла по частям и при помощи подстановки (с примерами).

## 5.2. Комплект типовых задач (кейс-пакетов) к зачету

### Кейс-задание-1:

Цена акций зарубежной фирмы  $y$  в зависимости от объема продаж акций  $x$  представлена функцией  $y = 20x - 2x^2 - 32$

Найдите

- интервал значений  $x$  при котором цена акций не опускается ниже 10 у.е.;
- интервал значений  $x$  при котором скорость изменения цены акций изменяется в интервале от 4 до 0 у. е. на 1 единицу объема продаж акций

### Кейс-задание-2:

Максимальная цена акций инвестиционного фонда  $y=9$  у. е. Цена акций опускается до уровня  $y=0$  у. е. при объеме продаж акций  $x=7$  (в единицах объема продаж). Известно, что зависимость цены акций от объема продаж  $x$  выражается квадратичной функцией вида  $y = ax^2 + bx + c$

Найдите точный вид функции  $y = f(x)$

### Кейс-задание 3:

Прибыль брокерской компании  $y$  в зависимости от количества проданных ценных бумаг  $x$  представлена функцией  $y = x^4 - x^2 + 1$ . Найдите

- количество проданных ценных бумаг  $x$ , необходимое для того, чтобы получить прибыль  $y=2$  у.е.
- количество проданных ценных бумаг  $x$ , начиная с которого фирма имеет устойчивый рост прибыли;
- интервалы количества проданных ценных бумаг, при которых отмечается падение прибыли;
- постройте график функции.

### Кейс-задание-4:

Прибыль молодежной инвестиционной компании  $y$  в зависимости от количества клиентов  $x$  представлена функцией  $y = (x^2 - 3)e^x$ . Найдите

- общую тенденцию прибыли при неограниченном росте количества клиентов;
- количества клиентов  $x > 0$ , при котором наблюдается нулевой уровень прибыли.
- количества клиентов  $x$ , необходимое для того, чтобы получить прибыль  $y=2$  у. е.

- количества клиентов  $x > 0$ , при котором фирма имеет минимальный уровень прибыли;
- тенденцию изменения прибыли при количества клиентов  $x = 0,5$  у.е.
- постройте график функции.

### Кейс-задание-5:

Прибыль отеля  $y$  в зависимости от количества проданных ваучеров  $x$  представлена функцией  $y = \frac{x-1}{e^x}$ . Найдите

- общую тенденцию прибыли при неограниченном росте продаж ваучеров;
- интервал количества проданных ваучеров  $x > 0$ , при которых отмечается рост прибыли;
- интервалы количества проданных ваучеров  $x > 0$ , при которых отмечается падение прибыли;
- количество проданных ваучеров  $x > 0$ , при котором театр имеет максимальный уровень прибыли;
- количество проданных ваучеров  $x \geq 0$ , при котором театр имеет минимальный уровень прибыли;
- тенденцию изменения прибыли при количестве проданных ваучеров  $x = 1$  и  $x = 3$  тыс. шт.
- постройте график функции.

### Кейс-задание-6:

Цена акций гостиничного комплекса  $y$  в зависимости от количества клиентов  $x$  представлена функцией  $y = \frac{x^2-1}{e^x}$ . Найдите

- общую тенденцию цены акций при неограниченном росте количества клиентов;
- интервал количества клиентов  $x > 0$ , при которых скорость изменения цены акций положительна;
- интервалы количества клиентов  $x > 0$ , при которых скорость изменения цены акций отрицательна;
- максимальную цену акций;
- тенденцию изменения цены акций при количестве клиентов  $x = 1$  и  $x = 3$  тыс. чел.
- постройте график функции.

### Кейс-задание-7:

Скорость изменения прибыли международного проекта  $y$  в зависимости от количества средств, выделенных на рекламу,  $x$  представлена функцией  $y = 10x - x^2 - 16$ . Суммарная прибыль равна площади фигуры, ограниченной функцией изменения прибыли и осью  $Ox$ . Найдите

- количество средств, выделенных на рекламу  $x$ , при которой скорость изменения прибыли международного проекта  $y=0$ ;
- суммарную прибыль международного проекта;
- постройте график скорости изменения прибыли  $y = 10x - x^2 - 16$

### 5.3 Примерная тематика самостоятельных итоговых работ

1. Декартовы координаты на плоскости и в трехмерном пространстве. Взаимно однозначное соответствие между точками и координатами.
2. Графики основных элементарных функций. Преобразование графиков.
3. Односторонние пределы.
4. Первый и второй замечательные пределы.
5. Производная, ее геометрический смысл.
6. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
7. Дифференциал функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Свойства дифференциала.
8. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала.
9. Логарифмическая производная.
10. Производные и дифференциалы высших порядков.
11. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.
12. Формулы Тейлора и Маклорена.
13. Необходимое и достаточные условия экстремума функции.
14. Необходимые и достаточные условия перегиба.
15. Горизонтальные, вертикальные и наклонные асимптоты к графику функции.
16. Проведение исследования функций.
17. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
18. Замена переменных под знаком интеграла и интегрирование по частям.
19. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных функций.
20. Геометрический смысл определенного интеграла.
21. Интеграл с переменным верхним пределом.
22. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла по частям и при помощи подстановки.

### 5.4. Перечень тем домашних заданий

#### Раздел №1. Введение в анализ

#### Тема 1.1 Функции и их свойства

Найдите и постройте область определения функций:



$$f(x) = \sqrt{x^2 - 5x + 6}; \quad f(x) = \frac{1}{x^2 - 1}; \quad f(x) = \sqrt[3]{x} + \cos x;$$

$$f(x) = \ln(5x - x^2); \quad f(x) = \sqrt{x^2 + 3x - 4}; \quad f(x) = \sqrt{\frac{x - x^3}{4}};$$

## Тема 1.2 Основные понятия теории пределов

### 1. Вычислить пределы функций

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^3 + x^2}{x^2 - 3x^3 - 2}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + x + 3}{7x - 5x^4}; \quad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + x - 2}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\operatorname{tg} 2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x^3 + 1}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x \cdot \sin x}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{1 - x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2 - x}{\sin^2 3x}$$

## Тема 1.3 Производная функции

Найти производные от функций:

$$f(x) = \sqrt{x^3 - 9x}; \quad f(x) = \ln(5x - x^2); \quad f(x) = \frac{\cos 5x}{\sqrt[5]{x}};$$

$$f(x) = \sqrt{(x^4 - 1)}; \quad f(x) = \sqrt[3]{x} + \cos x; \quad f(x) = \sqrt{\frac{1}{3}x^2 - 3};$$

## Тема 1.4 Применение производных к исследованию функций

Исследуйте функцию на монотонность, локальные экстремумы, найдите интервалы выпуклости вверх и вниз, точки перегиба, найдите асимптоты, постройте графики:

$$y = x^2 - x^4 + 2; \quad y = \frac{x-1}{x^2}; \quad y = (x^2 - 3)e^x$$

$$y = \frac{x^2 - 1}{e^x}; \quad y = \frac{x^2}{x+1}; \quad y = \frac{e^x}{x-2}.$$

## Тема 1.5. Неопределенный и определенный интегралы и их свойства

Найдите неопределенный интеграл:

$$\int \frac{\ln x + 5}{x} dx; \quad \int \frac{\operatorname{tg} x - 1}{\cos^2 x} dx; \quad \int \frac{6x + 2}{(3x^2 + 2x - 1)^3} dx;$$

$$\int \ln(6x - 1) dx; \quad \int (3x - x^2) \cos x dx; \quad \int \frac{\cos x dx}{\sqrt[3]{\sin x + 5}};$$

Вычислите определенный интеграл:

$$\int_0^1 \frac{dx}{(x+2)^2} \qquad \int_1^3 \frac{xdx}{7+x^2} \qquad \int_0^2 (3x^2 - 2x + 3)dx$$

$$\int_0^2 (3x^2 - 2x + 3)dx \qquad \int_0^1 e^{4x^2-3x+2} \cdot (8x-3)dx \qquad \int_1^3 \frac{\ln 3x}{x} dx$$

## 5.5. Комплект тестовых заданий и параметры методики оценивания

### 5.5.1 Спецификация тестового материала

*Норма трудности:*

Л – легкий вопрос

С – вопрос средней трудности

Т – трудный вопрос

*Максимально допустимое время предъявления задание на экране дисплея:*

Л – легкий вопрос – 30 секунд

С – вопрос средней трудности – 60 секунд

Т – трудный вопрос – 90 секунд

### 5.5.2 Тестовый материал

Тест по теме 1.1 Функции и их свойства

01 Ср Область определения функции  $f(x) = \sqrt{8-2x-x^2}$

а)  $[-4,2]$

б)  $(-4,2)$

в)  $[-2,4]$

02 Ср Функция  $f(x) = \ln \frac{x+1}{x-1}$

а) нечётная;

б) четная;

в) общего вида.

03 Л Функция  $f(x) = \sin 4x$  имеет период

а)  $\frac{\pi}{2}$ .

- б)  $2\pi$  ;
- в)  $4\pi$  ;

Тест по теме 1.2 Основные понятия теории пределов

01 Ср Предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 2x^3 - x^2 + x^4}{4x^4 + x - x^3}$  равен

- а)  $\frac{1}{4}$
- б) 0;
- в)  $\infty$  ;

02 Ср Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \sin 3x}{\ln x}$  равен

- а) 1.
- б) 3;
- в) 0;

03 Ср Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin x}$  равен

- а) 1.
- б) -1;
- в) 0;

04 Ср Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + x - 10}{x^3 - 3x - 2}$  равен

- а)  $\frac{13}{9}$
- б)  $\frac{4}{9}$  ;
- в)  $\frac{7}{9}$  ;

05 Ср Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 4x}$  равен

- а)  $\frac{1}{2}$ ;
- б) 2;
- в) 4.

06 Л Функция  $f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$

- а) Не имеет точек разрыва;
- б) имеет одну точку разрыва;
- в) две точки разрыва.

07 Л Функция  $f(x) = \frac{1}{x^2 - 1}$

- а) две точки разрыва.
- б) Не имеет точек разрыва;
- в) имеет одну точку разрыва;

08 Ср Функции  $\alpha(x) = x^3 + x^4 - 5x^6$  и  $\beta(x) = 2x^3 + 2x^4 + x^7$  являются

- а) бесконечно малыми одного порядка;
- б) эквивалентными бесконечно малыми.

Тест по теме 1.3 Производная функции

01 Ср Производная функции  $y = \frac{1}{\ln x}$  равна

- а)  $y' = -\frac{1}{x \ln^2 x}$
- б)  $y' = \frac{x}{\ln^2 x}$
- в)  $y' = -\frac{x}{\ln^2 x}$ ;

02 Ср Производная функции  $y = e^{\operatorname{ctg} x}$  равна

- а)  $y' = -\frac{e^{\operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x}$
- б)  $y' = \frac{e^{\operatorname{ctg} x}}{\cos^2 x}$ ;
- в)  $y' = \frac{e^{\operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x}$ ;

03 Т Производная функции  $\ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$  равна

- а)  $y' = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$ ;
- б)  $y' = -\frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$ ;
- в)  $y' = \frac{2x}{\sqrt{x^2 + 1}}$

04 Т Производная функции  $y = \operatorname{arctg} \frac{x+1}{x-1}$  равна

а)  $y' = -\frac{1}{x^2+1}$ ;

б)  $y' = \frac{1}{x^2-1}$ ;

в)  $y' = \frac{2x}{x^2-1}$

Тест по теме 1.4 Применение производных к исследованию функций

01 Ср Найдите область монотонности функции  $y = (x-1)e^x$

а)  $(-\infty; 0), (0; +\infty)$ ;

2)  $(0; +\infty)$ ;

3)  $(0; +1)$ ;

01 Т Найдите локальные экстремумы функции  $y = (x^2 - 3)x$

а)  $\pm 1$

б)  $+3$

в)  $0$

03 Т Найдите асимптоты функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x}$ :

а)  $y = x$ ;  $x = 0$ .;

б)  $y = \pm x$ ;

в)  $x = 0$ .;

04 Т Найдите точки перегиба функции  $y = \frac{x-1}{e^x}$ :

а)  $+3$

б)  $+1$

в)  $0$

Тест по теме 1.5. Неопределенный и определенный интегралы и их свойства

01 Л Интеграл  $\int \frac{1}{5^x} dx$  равен

а)  $-\frac{1}{5x \ln 5} + C$ ;

б)  $\frac{1}{5x \ln 5} + C$ ;

в)  $-\frac{\ln 5}{5x} + C$

02 Ср Интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 3}$  равен

а)  $\frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{3}} + C$ ;

б)  $\operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{3}} + C$ ;

в)  $-\frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arcctg} \frac{x}{\sqrt{3}} + C$

03 Т Интеграл  $\int \sin^5 x \cos x dx$  равен

а)  $\frac{1}{6} \sin^6 x + C$ ;

б)  $\frac{1}{5} \sin^5 x + C$ ;

в)  $6 \sin^6 x + C$

04 Л Интеграл  $\int \frac{\ln^4 x}{x} dx$  равен

а)  $\frac{1}{5} \ln^5 x + C$ ;

б)  $\ln^4 x + C$ ;

в)  $5 \ln^5 x + C$

05 Ср Интеграл  $\int \frac{\operatorname{tg}^5 x}{\operatorname{Cos}^2 x} dx$  равен

а)  $\frac{1}{6} \operatorname{tg}^6 x + C$ ;

б)  $\operatorname{tg}^6 x + C$ ;

в)  $\frac{1}{5} \operatorname{tg}^6 x + C$

06 Л Интеграл  $\int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx$  равен

а)  $\pi^2$ ;

б)  $\pi$ ;

в)  $\pi^3$

07 Т Интеграл  $\int_0^{\lg 2} 2^x 5^x dx$  равен

- а)  $\frac{1}{\ln 10}$ ;
- б)  $\frac{1}{\lg 10}$ ;
- в)  $\ln 10$

08 Ср Интеграл  $\int_1^e \frac{x + \sqrt{x}}{x\sqrt{x}} dx$  равен

- а)  $2\sqrt{e} - 1$ ;
- б)  $2\sqrt{e} + 1$
- в)  $2\sqrt{e} + 2$

09 Ср Интеграл  $\int_1^5 \frac{x}{1+x^2} dx$  равен

- а)  $\frac{1}{2} \ln 13$
- б)  $\frac{1}{2} \ln 11$ ;
- в)  $\frac{1}{2} \ln 12$

#### 5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков

В процессе изучения дисциплины осуществляются следующие виды оценивания знаний, умений и навыков:

- **входной контроль** заключается в изучении первоначальных знаний по смежным предшествующим дисциплинам, проведении входного тестирования о наличии представлений, знаний, умений и навыков по данной дисциплине;

- **текущий контроль качества** усвоения знаний состоит в проведении тестов в конце разделов курса, а также в отработке практических навыков, активность на занятиях семинарского типа; оценочными средствами текущего контроля являются:

- тестовые задания;
- решение задач на практических занятиях;
- выполнение домашних заданий (контрольных работ);

- **промежуточная аттестация** – зачет.

Рейтинговая оценка по данной дисциплине в семестре осуществляется по 100-балльной шкале и складывается из текущих оценок посещаемости занятий, защиты результатов работ, выполняемых на практических занятиях, знаний на промежуточном контроле (тестирование по темам) и оценки на зачете.

В семестре, заканчивающемся зачетом, текущий контроль оценивается интервалом 40–80 баллов, а ответ на зачете — 0–20 баллов. Сумма баллов текущего контроля и ответа на зачете в интервале 60–100 баллов соответствует положительной оценке знаний обучаемого и позволяет преподавателю поставить оценку «зачтено».

Сумма баллов текущего контроля и ответа на зачете менее 60 баллов соответствует оценке «не зачтено».

В случае пропуска занятий обучаемый ликвидирует образовавшуюся задолженность в сроки, устанавливаемые по договоренности с преподавателем. Если занятия были пропущены по уважительной причине, что подтверждается соответствующей справкой из деканата, защита результатов его работы оценивается по обычной шкале баллов, установленной для каждой темы; при этом ему компенсируется оценка посещаемости пропущенных занятий. В случае пропуска занятий по неуважительной причине защита результатов работы оценивается по 50%-ной шкале баллов по каждой теме без компенсации оценки посещаемости пропущенных занятий.

Если обучаемому разрешено деканатом заниматься по индивидуальному учебному плану, то в начале семестра совместно с преподавателем устанавливается график защиты результатов его работы по темам в соответствии с учебным планом изучения дисциплины. В случае соблюдения графика его работа оценивается по обычной шкале баллов с компенсацией оценки посещаемости пропущенных занятий, отведенных рабочим учебным планом на изучение соответствующих тем. В случае нарушения установленных сроков он получает на зачете дополнительные вопросы (задачи для решения) по соответствующим темам.

## **6. Методические рекомендации преподавателям по технологии реализации дисциплины**

С целью повышения эффективности учебного процесса, в ходе практических занятий в объеме не менее 10% учебного времени используются интерактивные технологии.

Помимо классических образовательных технологий, таких как лекции и семинары, при изучении дисциплины «Основы математического анализа» целесообразно использование следующих интерактивных форм обучения:

### **Лекция-беседа.**

Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающегося в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией.

С целью привлечения к участию в беседе обучающихся в лекции-беседе можно использовать вопросы к аудитории (так называемое «озадачивание»). Вопросы, которые задает преподаватель в начале лекции и по ходу ее могут



быть информационного или проблемного характера. И предназначены они для выяснения мнений и уровня осведомленности обучающихся по рассматриваемой теме, степени их готовности к усвоению последующего материала, а не для контроля. Вопросы можно адресовать как всей аудитории, так и кому-то конкретно. Они могут быть как простые, способные сосредоточить внимание на отдельных нюансах темы, так и проблемные. Обучающиеся, продумывая ответ на заданный вопрос, получают возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять глубину и важность обсуждаемой проблемы, что повышает интерес и степень восприятия материала.

Основным методом изложения учебного материала здесь является беседа, как наиболее простой способ обучения, в ходе которой преподаватель вовлекает обучающихся в диалог. Наряду с беседой могут применяться такие методы, как рассказ, объяснение с показом иллюстраций и других средств мультимедийной визуализации. При этом важно дозировать учебный материал, чтобы после организовать беседу.

Преимущество такой лекции состоит в том, что она позволяет привлекать внимание обучающихся к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Недостаток же заключается в снижении эффективности этого метода в условиях группового обучения вследствие невозможности каждого обучающегося вовлечь в обмен мнениями. И связано это обычно с недостатком времени, даже если группа малочисленна, Лекция-беседа позволяет расширить круг мнений сторон, привлечь коллективные знания и опыт, что имеет большое значение в активизации

При такой форме занятия главная задача преподавателя - позаботиться о том, чтобы его вопросы не оставались без ответов, иначе они будут носить только риторический характер, не обеспечивая достаточной активизации мышления обучающихся.

### **Лекция-дискуссия.**

Дискуссия - это взаимодействие преподавателя и обучающихся, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу.

В отличие от лекции-беседы в данной технологии при изложении лекционного материала преподаватель использует ответы обучающихся на поставленные им вопросы, организует свободный обмен мнениями по разделам излагаемого материала.

Выбор вопросов для активизации обучающихся и темы для обсуждения составляется самим преподавателем в зависимости от конкретных дидактических задач, которые он ставит перед собой для данной аудитории.

Можно предложить обучающимся проанализировать и обсудить конкретные ситуации, документы или другой информационный материал. По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде

ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает обучающимся коротко обсудить их, затем делает краткий анализ, выводы и лекция продолжается.

Дискуссия оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать его в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучающихся.

### **Учебные тренинги.**

Учебный тренинг (англ. *training* от *train* - обучать, воспитывать) - это метод активного обучения, направленный на развитие знаний, умений, навыков и личностных качеств. Под ним понимается интенсивная кратковременная форма обучения в составе группы (10-12 чел.), направленная на усвоение теоретического материала и его закрепление, а также формирование умений профессиональной деятельности. В учебных тренингах обычно широко используются методы деловых, ролевых и имитационных игр, упражнений, творческих заданий, диалогов, «мозговых штурмов», разбора конкретных ситуаций и групповые дискуссии.

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

### **7.1. Методические рекомендации по подготовке к занятиям лекционного типа**

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к занятиям лекционного типа заключается в:

- повторении материала предыдущей лекции,
- формулировке вопросов по материалам предыдущей лекции, которые были не в полной мере поняты обучающимся,
- самостоятельном ознакомлении с содержанием следующей лекции.

### **7.2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям**

Особенность занятий такого типа объясняется логикой их построения, которой студентам необходимо придерживаться. Цель практических заключается в закреплении знаний, полученных студентами на лекции и при самостоятельной работе над литературой, в расширении круга знаний.

При подготовке к практическим занятиям следует:

- повторить материал лекций, относящихся к данному практическому занятию;
- с помощью учебного пособия разобрать материал работ на данном

практическом занятии, которые предстоит выполнить;

– выучить теоретический материал, необходимый для защиты результатов практической работы.

### **7.3. Методические рекомендации по самостоятельной работе студента**

Самостоятельная работа – важная составляющая часть высшего образования. Ее организация во многом определяет эффективность учебного процесса и способствует выработке навыков самообразования.

Самостоятельная работа включает выполнение практических заданий по каждой теме, а также подготовку студентов к занятиям и к зачету. Эта подготовка состоит в знакомстве с содержанием учебных пособий, которые указаны в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (включая самостоятельную работу)».

Самостоятельная работа – важная составляющая часть высшего образования. Ее организация во многом определяет эффективность учебного процесса и способствует выработке навыков самообразования.

Самостоятельная работа включает подготовку обучающихся к практическим занятиям и зачету. Эта подготовка состоит в знакомстве с содержанием нужных глав учебных пособий, которые указаны в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (включая самостоятельную работу)», и выполнении заданий, выдаваемых преподавателем на занятиях. Планом практических занятий предусмотрено, что задания на самостоятельную работу частично могут выполняться обучаемым на занятиях.

### **7.4 Методические рекомендации обучающимся по подготовке к зачету**

Зачет – средство контроля освоения компетенций в результате изучения дисциплины или определенных ее разделов путем устного опроса и/или письменных заданий.

Оценивается степень освоения компетенций в результате изучения дисциплины или ее определенных разделов в соответствии с ФГОС и рабочей программой, умение применить их для нахождения правильных решений и ответов на вопросы. При подготовке нужно ознакомиться со следующими материалами:

- рабочая программа дисциплины;
- перечень компетенций, которым обучающийся должен владеть;
- список вопросов к зачету;
- учебники, учебные пособия по дисциплине, а также интернет-ресурсы;

Необходимо уметь правильно выполнять практические задания, аналогичные тем, которые были рассмотрены на аудиторных занятиях, домашних работах в процессе обучения, решать тесты по тематикам дисциплины.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (включая самостоятельную работу)**

**Основная рекомендуемая литература:**

1. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 481 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52071.html>

2. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 276 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05820-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/FA102CC2-D5ED-4284-A586-33ECB957EF0E](http://www.biblio-online.ru/book/FA102CC2-D5ED-4284-A586-33ECB957EF0E).

3. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 239 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05822-2. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/C9C1406E-00B5-49E6-8745-4A59D3BF7170](http://www.biblio-online.ru/book/C9C1406E-00B5-49E6-8745-4A59D3BF7170).

4. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 416 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05823-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/92490A4B-82B0-45E4-99D4-1DEA31A1B364](http://www.biblio-online.ru/book/92490A4B-82B0-45E4-99D4-1DEA31A1B364).

#### **Дополнительная литература:**

5. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до экономики. Учебно-справочное пособие : для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общ. ред. Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 724 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3680-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/8C0C2D34-8DB2-44BD-965B-BF84544BBCB8](http://www.biblio-online.ru/book/8C0C2D34-8DB2-44BD-965B-BF84544BBCB8).

6. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 422 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08547-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/10FE6BB0-7F61-4954-B969-AD10A457CE27](http://www.biblio-online.ru/book/10FE6BB0-7F61-4954-B969-AD10A457CE27).

7. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.Д. Черненко. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 713 с. — 978-5-7325-1104-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59550.html>

#### **в) информационные справочные системы:**

##### *Электронно-библиотечные системы*

<b>№ №</b>	<b>ЭБС, к которым имеют доступ обучающиеся (на договорной основе)</b>	<b>Описание ЭБС</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС издательства	Электронно-библиотечная си-	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>

	«Юрайт»	стема, коллекция электронных версий книг.	100% доступ. Версия для слабовидящих.
2.	ЭБС издательства «Лань»	Электронно-библиотечная система, электронные книги, учебники для ВУЗов. Коллекция «Музыка».	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ. Версия для слабовидящих.
3.	ЭБС IPR BOOKS	Современный ресурс для получения качественного образования, предоставляющий доступ к учебным и научным изданиям, необходимым для обучения и организации учебного процесса в нашем учебном заведении.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> 100% доступ. Версия для слабовидящих.

*Информационные ресурсы открытого доступа и базы данных*

<http://www.intuit.ru> – сайт национального открытого Интернет университета информационных технологий (видео-курсы по дисциплинам)

<http://www.i-exam.ru> – сайт интернет-тестирования в сфере образования  
НИИ мониторинга качества образования

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются следующие ресурсы:

1. для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и оборудованные комплектом презентационного оборудования (стационарного или переносного): мультимедиа-проектором, персональным компьютером;

2. для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью;

3. помещения для самостоятельной работы студентов: читальный зал библиотеки МосГУ, аудитории №107, №514, №417, №225 (3 учебный корпус), аудитория №16 (1 учебный корпус), аудитория №311 (учебный корпус В), аудитория №35 (2 учебный корпус), укомплектованные специализированной мебелью и оснащенный компьютерной техникой с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В Университете созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. Имеются учебные аудитории, предназначенные для

проведения всех видов учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

В качестве лицензионного программного обеспечения используется MS Office.

#### **10. Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн и «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным ректором АНО ВО «Московский гуманитарный университет» от 30.05.2018 г.

Подбор и разработка учебных материалов для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.