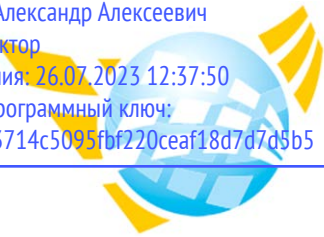


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Уваров Александр Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.07.2023 12:37:50  
Уникальный программный ключ:  
711a9132de03714c5095fbf220ceaf18d7d7d5b5



**Частное образовательное учреждение  
высшего образования  
БАЛТИЙСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ  
ИНСТИТУТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ**

**КАФЕДРА "ОБЩИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННО-  
НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН"**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.8 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) образовательной программы: финансы и кредит

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Формы обучения  
очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург, 2021

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Математический анализ», относящейся к обязательным дисциплинам блока Б1, студентам очной, очно-заочной и заочной форм обучения по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (утвержден Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12.08.2020 г. №954

**Составитель:** канд.экон.наук, доц. Амагаева Ю.Г.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
20.05.2021 г., протокол №10.

Одобрено учебно-методическим советом вуза  
20.05.2021 г., протокол №6.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цель** – формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов из реализации.

**Задачи:**

- на примерах математических объектов и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики,
- научить приемам исследования и решения математически формализованных задач, привить навыки самостоятельной работы с математической литературой.

## 2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 2.1 Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

| Категория универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции  |
|-------------------------------------|--|---|
| Системное и критическое мышление    | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД - 1УК-1<br>Знает: основы критического анализа и оценки современных научных достижений.<br>ИД - 2УК-1<br>Умеет: находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.<br>ИД - 3УК-1<br>Владеет: анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; обосновывает действия, определяет возможности и ограничения их применимости. |

### 2.2. Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции  | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции   | Результаты обучения (знания, умения)  |
|--|---|---|
| ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач | ОПК-5.1. Выбирает соответствующие содержанию профессиональных задач современные информационные технологии и программное обеспечение | ОПК-5.1. 3-1. Знает современные технические средства и информационные технологии  |
|  |   | ОПК-5.1. У-1. Умеет использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   |  |
|  | ОПК-5.2. Обрабатывает экономические и финансовые данные с использованием информационных технологий для решения профессиональных задач | ОПК-5.2. 3-1. Знает современные технические средства и информационные технологии для обработки экономических и финансовых данных                 |
|  |   | ОПК-5.2. У-1. Умеет обрабатывать экономические и финансовые данные с использованием информационных технологий для решения профессиональных задач |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина «Математический анализ» в силу занимаемого ей места в ФГОС ВО, ООП ВО и учебном плане по направлению подготовки 38.03.01 Экономика предполагает взаимосвязь с другими изучаемыми дисциплинами.

В качестве «входных» знаний дисциплины «Математический анализ» используются знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплин «Линейная алгебра».

Дисциплина «Математический анализ» может являться предшествующей при изучении дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика».

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### Очная форма обучения

| Вид учебной работы   | Трудоемкость |            |               |              |
|--|--------------|------------|---------------|--------------|
|  | зач. ед.     | час.       | во 2 семестре | в 3 семестре |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>                                | <b>7</b>     | <b>252</b> | <b>126</b>    | <b>126</b>   |
| <i>Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем)</i> |              | <i>122</i> | <i>68</i>     | <i>54</i>    |
| Лекции (Л)   |              | 54         | 26            | 28           |
| Практические занятия (ПЗ)  |              | 68         | 42            | 26           |
| <i>Самостоятельная работа (СР)</i>   |              | <i>94</i>  | <i>58</i>     | <i>36</i>    |
| <i>Вид контроля: зачет – в 2-м семестре, экзамен – в 3-м семестре</i>      |              | <i>36</i>  | <i>0</i>      | <i>36</i>    |

#### Очно-заочная форма обучения

| Вид учебной работы   | Трудоемкость |            |               |              |
|--|--------------|------------|---------------|--------------|
|  | зач. ед.     | час.       | во 2 семестре | в 3 семестре |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>                                | <b>7</b>     | <b>252</b> | <b>108</b>    | <b>144</b>   |
| <i>Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем)</i> |              | <i>54</i>  | <i>27</i>     | <i>27</i>    |

|   |  |            |           |           |
|---|--|------------|-----------|-----------|
| Лекции (Л)  |  | 18         | 9         | 9         |
| Практические занятия (ПЗ)   |  | 36         | 18        | 18        |
| <i>Самостоятельная работа (СР)</i>                                    |  | <b>162</b> | <b>81</b> | <b>81</b> |
| <i>Вид контроля: зачет – в 2-м семестре, экзамен – в 3-м семестре</i> |  | <b>36</b>  | <b>0</b>  | <b>36</b> |

### *Заочная форма обучения*

| Вид учебной работы   | Трудоемкость |            |            |            |
|--|--------------|------------|------------|------------|
|  | зач. ед.     | час.       | 1 курс     | 2 курс     |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>                                | <b>7</b>     | <b>252</b> | <b>108</b> | <b>144</b> |
| <i>Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем)</i> |              | <b>28</b>  | <b>14</b>  | <b>14</b>  |
| Лекции (Л)   |              | 10         | 6          | 4          |
| Практические занятия (ПЗ)  |              | 18         | 8          | 10         |
| <i>Самостоятельная работа (СР)</i>   |              | <b>211</b> | <b>90</b>  | <b>121</b> |
| <i>Вид контроля: зачет (1), экзамен (2)</i>                                |              | <b>13</b>  | <b>4</b>   | <b>9</b>   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Содержание дисциплины по разделам

Разделы дисциплины и виды занятий.

### *Очная форма обучения*

| № раздела   | Наименование разделов                                | Количество часов |                   |           |            |
|---|--|------------------|-------------------|-----------|------------|
|   |  | Всего            | Аудиторная работа |           | Внеауд. СР |
|   |  |                  | Л                 | ПЗ        |            |
| 1.  | Введение в анализ                                    | 12               | 2                 | 4         | 6          |
| 2.  | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 18               | 4                 | 8         | 6          |
| 3.  | Исследование функций одной переменной                | 18               | 6                 | 12        | 0          |
| 4.  | Функция нескольких переменных (начало)               | 22               | 8                 | 10        | 4          |
| 5.  | Функция нескольких переменных (окончание)            | 22               | 6                 | 6         | 10         |
| 6.  | Первообразная и неопределенный интеграл              | 20               | 6                 | 6         | 8          |
| 7.  | Определенный интеграл функции одной переменной       | 22               | 4                 | 4         | 14         |
| 8.  | Кратные интегралы. Основные понятия                  | 20               | 4                 | 4         | 12         |
| 9.  | Числовые ряды  | 18               | 6                 | 4         | 8          |
| 10.   | Функциональные ряды                                  | 22               | 4                 | 4         | 14         |
| 11.   | Дифференциальные уравнения                           | 22               | 4                 | 6         | 12         |
| <b>Всего</b>  |  | <b>216</b>       | <b>54</b>         | <b>68</b> | <b>94</b>  |
| <i>Вид контроля: зачет – в 2-м семестре, экзамен – в 3-м семестре</i> |  | <b>36</b>        |                   |           |            |
| <b>Итого:</b>   |  | <b>252</b>       | <b>54</b>         | <b>68</b> | <b>94</b>  |

### Очно-заочная форма обучения

| № раздела   | Наименование разделов                                | Количество часов |                   |           |            |
|---|--|------------------|-------------------|-----------|------------|
|   |  | Всего            | Аудиторная работа |           | Внеауд. СР |
|   |  |                  | Л                 | ПЗ        |            |
| 1.  | Введение в анализ                                    | 12               | 1                 | 4         | 7          |
| 2.  | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 18               | 2                 | 4         | 12         |
| 3.  | Исследование функций одной переменной                | 18               | 2                 | 2         | 14         |
| 4.  | Функция нескольких переменных (начало)               | 20               | 2                 | 2         | 16         |
| 5.  | Функция нескольких переменных (окончание)            | 20               | 2                 | 4         | 14         |
| 6.  | Первообразная и неопределенный интеграл              | 20               | 1                 | 4         | 15         |
| 7.  | Определенный интеграл функции одной переменной       | 24               | 2                 | 4         | 18         |
| 8.  | Кратные интегралы. Основные понятия                  | 20               | 2                 | 4         | 14         |
| 9.  | Числовые ряды  | 20               | 2                 | 4         | 14         |
| 10.   | Функциональные ряды                                  | 18               | 1                 | 2         | 15         |
| 11.   | Дифференциальные уравнения                           | 26               | 1                 | 2         | 23         |
| <b>Всего</b>  |  | <b>216</b>       | <b>18</b>         | <b>36</b> | <b>162</b> |
| <i>Вид контроля: зачет – в 2-м семестре, экзамен – в 3-м семестре</i> |  | <b>36</b>        |                   |           |            |
| <b>Итого:</b>   |  | <b>252</b>       | <b>18</b>         | <b>36</b> | <b>162</b> |

### Заочная форма обучения

| № раздела   | Наименование разделов                                | Количество часов |                   |           |            |
|---|--|------------------|-------------------|-----------|------------|
|   |  | Всего            | Аудиторная работа |           | Внеауд. СР |
|   |  |                  | Л                 | ПЗ        |            |
| 1.  | Введение в анализ                                    | 12               | 0                 | 0         | 12         |
| 2.  | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 26               | 1                 | 2         | 23         |
| 3.  | Исследование функций одной переменной                | 18               | 1                 | 2         | 15         |
| 4.  | Функция нескольких переменных (начало)               | 24               | 1                 | 2         | 21         |
| 5.  | Функция нескольких переменных (окончание)            | 24               | 1                 | 2         | 21         |
| 6.  | Первообразная и неопределенный интеграл              | 20               | 1                 | 2         | 17         |
| 7.  | Определенный интеграл функции одной переменной       | 22               | 1                 | 2         | 19         |
| 8.  | Кратные интегралы. Основные понятия                  | 24               | 1                 | 2         | 21         |
| 9.  | Числовые ряды  | 25               | 1                 | 2         | 22         |
| 10.   | Функциональные ряды                                  | 20               | 1                 | 1         | 18         |
| 11.   | Дифференциальные уравнения                           | 24               | 1                 | 1         | 22         |
| <b>Всего</b>  |  | <b>239</b>       | <b>10</b>         | <b>18</b> | <b>211</b> |
| <i>Вид контроля: зачет – в 1-м семестре, экзамен – в 2-м семестре</i> |  | <b>13</b>        |                   |           |            |

|        |     |    |    |     |
|--------|-----|----|----|-----|
| Итого: | 252 | 10 | 18 | 211 |
|--------|-----|----|----|-----|

**Содержание дисциплины, структурированное по разделам, и формы текущего контроля**

| № раздела | Наименование раздела   | Содержание раздела  | Форма текущего контроля |
|-----------|--|---|-------------------------|
| 1         | 2  | 3   | 4                       |
| •         | <b>Раздел I. Введение в математический анализ</b>            |   |                         |
| •         | Тема 1. Введение в анализ                                    | <p>Понятие множества. Способы задания множеств. Операции на множествах. Функция на множествах и числовые функции. Множество вещественных чисел. Числовая ось.</p> <p>Определение числовой последовательности. Способы задания. Монотонные и ограниченные последовательности. Действия над последовательностями. Предел и теорема о пределах последовательностей. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой величин. Признаки сходимости. Последовательность Коши.</p> <p>Функция и способы ее задания. Область определения и множество значений функции. Элементарные функции. Ограниченные и монотонные функции. График функции. Обратные и сложные функции (определение). Примеры функций в экономике и управлении. Предел функции в точке, действия над пределами. Условие существования предела (критерий Коши). Левосторонние и правосторонние пределы. Несобственные пределы. Бесконечно малая и бесконечно большая функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых величин и замечательные пределы. Число <math>e</math> (Непера). Виды неопределенностей при нахождении пределов, их раскрытие.</p> <p>Непрерывность функции в точке, непрерывность слева и справа. Необходимые и достаточные условия непрерывности функции. Действия над непрерывными функциями. Точки разрыва. Равномерная непрерывность функции на отрезке. Ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций.</p> | О, Д, ДЗ                |
| •         | Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | <p>Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Производная постоянной, суммы, произведения и частного функций. Производные элементарных функций. Дифференцирование тригонометрических и логарифмических функций. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование степенной и показательной функций. Дифференцирование обратной и сложной функций. Дифференцирование обратных тригонометрических функций.</p>  | О, Д, ДЗ                |

|   |  |   |          |
|---|--|---|----------|
|   |  | <p>Производные и дифференциалы высших порядков. Экономический смысл производной. Эластичность. Дифференцируемость функций и дифференциал. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Геометрический и физический смысл дифференциала, его связь с производной. Примеры непрерывных, но недифференцируемых функций. Дифференциал сложной функции, суммы функций, произведения и частного функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница (производная и дифференциал <math>n</math>-го порядка для произведения двух функций). Производная функции, заданной параметрически и неявно. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Теоремы Лопиталю о раскрытии неопределенностей. Формула Тейлора. Представление функций <math>\exp x</math>, <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>\ln(x+1)</math>.</p>                           |          |
| • | Тема 3. Исследование функций одной переменной  | <p>Возрастание и убывание функций. Локальный экстремум функции. Необходимые условия экстремума. Критические точки. Условия возрастания и убывания функций. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость функции. Достаточные условия строгой выпуклости. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия перегиба. Наклонные, вертикальные и горизонтальные асимптоты. Общая схема исследования функций и построения ее графика. Приложение производной в экономической теории: предельные показатели в микроэкономике, максимизация прибыли, оптимизация налогообложения, закон убывающей доходности. Применение математических пакетов для исследования функций.</p>   | О, Д, ДЗ |
| • | Тема 4. Функция нескольких переменных (начало) | <p>Определение функции нескольких переменных, график, множество уровня функции. Окрестность точки в евклидовом пространстве. Внутренняя, граничная и предельная точки множества. Открытые, линейно-связные, выпуклые, замкнутые и ограниченные множества. Последовательность в евклидовом пространстве, ее предел. Предел функции нескольких переменных в точке. Виды пределов. Аналоги теорем о действиях над пределами. Непрерывность функции нескольких переменных в точке. Равномерная непрерывность. Ограниченность и равномерная непрерывность на компакте. Существование наибольшего и наименьшего значения, а также промежуточного значения для непрерывной функции. Частные производные, их геометрический смысл. Теорема об изменении порядка. Полное приращение, дифференцируемость, дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Свойства функции двух переменных:</p> | О, Д, ДЗ |



|   |  |  |          |
|---|--|--|----------|
|   |  | <p>непрерывность дифференцируемых функций, связь дифференциала с частными производными, необходимые условия дифференцируемости функции. Дифференцирование сложной и неявной функций. Формула Тейлора для функции двух переменных. Понятие векторной функции. Локальный экстремум. Необходимые условия. Достаточные условия существования экстремума функции «п» переменных и двух переменных. Уравнение связи. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод Лагранжа для нахождения условного экстремума. Функции нескольких переменных в задачах экономики и управления: прибыль от производства товаров разных видов, задача ценовой дискриминации, оптимальное распределение ресурсов, оптимальный план, максимизация функции прибыли, оптимизация спроса.</p>   |          |
| • | Тема 5. Функция нескольких переменных (окончание)                  | <p>Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных первообразных. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменных и подстановкой. Интегрирование простейших рациональных дробей (метод неопределенных коэффициентов). Интегрирование некоторых видов иррациональностей (подстановка Эйлера). Интегралы от дифференциального бинома. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование трансцендентных функций. Первообразные, не выражающиеся через элементарные функции (вероятностный интеграл, интегральный логарифм и интегральный синус).</p>   | О, Д, ДЗ |
| • | <b>Раздел II. Интегральное исчисление функции одной переменной</b> |  |          |
| • | Тема 6. Первообразная и неопределенный интеграл                    | <p>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие интегральной суммы и ее геометрический смысл. Определенный интеграл. Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции на отрезке). Свойства определенного интеграла. Интегральная теорема о среднем. Определенный интеграл с переменными пределами, его непрерывность и дифференцируемость. Основная теорема интегрального исчисления (формула Ньютона-Лейбница). Вычисление определенного интеграла по частям и заменой переменных. Интеграл, зависящий от параметра. Дифференцирование (правило Лейбница) и интегрирование по параметру. Понятие несобственного интеграла. Несобственный интеграл от неотрицательной функции. Признаки сходимости несобственного интеграла. Абсолютно сходящийся интеграл. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей криволинейных трапеций,</p> | О, Д, ДЗ |

|   |  |  |          |
|---|--|--|----------|
|   |  | длины кривой, площади поверхности и объема тел вращения. Приложения к решению задач экономики и управления.  |          |
| • | Тема 7. Определенный интеграл функции одной переменной | Понятие меры множества и измеримого множества в $n$ -мерном пространстве. Разбиение измеримых множеств. Интегральные суммы. Интегрируемая по Риману на множестве функция, определение кратного интеграла. Необходимые и достаточные условия интегрируемости ограниченной на измеримом множестве функции. Интеграл, зависящий от параметра. Двойной интеграл и его вычисление через повторный. Матрица Якоби. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл и его свойства. Приложения кратных интегралов в экономике и управлении.   | О, Д, ДЗ |
| • | Тема 8. Кратные интегралы. Основные понятия            | Числовой ряд. Частные суммы. Сумма ряда. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Критерий Коши сходимости ряда (необходимые и достаточные условия). Ограниченность ряда. Свойства ограниченных рядов. Абсолютная сходимость ряда. Свойства абсолютно сходящегося ряда. Критерий абсолютной сходимости (Коши). Признаки сходимости рядов (сравнения, локальный и интегральный Коши, Даламбера, Раабе). Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.  | О, Д, ДЗ |
| • | <b>Раздел III. Ряды</b>                                |  |          |
| • | Тема 9. Числовые ряды                                  | Функциональная последовательность. Ограниченность и сходимость. Предел последовательности. Функциональный ряд. Частичные суммы, остаток ряда. Сходимость и абсолютная сходимость функционального ряда на интервале. Равномерная сходимость функциональной последовательности и ряда. Критерий Коши равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса о равномерной и абсолютной сходимости функционального ряда. Степенной ряд. Теорема Абеля. Радиус (интервал) сходимости степенного ряда, его нахождение. Ряды Маклорена и Тейлора. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Достаточное условие разложимости функции в степенной ряд. Разложение функции в ряд Маклорена. | О, Д, ДЗ |
| • | Тема 10. Функциональные ряды                           | Задачи в управлении, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения (ДУ). Порядок и степень. Разрешенная форма. Дифференциальное уравнение 1-го порядка. Геометрическая, интегральная кривая. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения ДУ. Понятие краевой задачи. Неполные ДУ 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными. ДУ 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Однородное линейное ДУ 1-го порядка (вариация произвольной постоянной, метод инте-   | О, Д, ДЗ |

|   |  |  |          |
|---|--|--|----------|
|   |  | грирующего множителя). Уравнение Бернулли, Лагранжа и Клеро. ДУ высших порядков. Теорема Пикара. Общее решение Д n-го порядка. ДУ, интегрируемые в квадратурах и допускающие понижение порядка. Линейные ДУ n-го порядка, их свойства. Свойства решений линейных однородных ДУ. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Общее решение линейных однородных ДУ и метод Лагранжа. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и решение ДУ по методу Эйлера. Линейные неоднородные ДУ и метод нахождения частного решения по виду правой части. Применение динамических моделей (с ДУ) в управлении социально-экономических систем. Элементы теории линейных разностных уравнений. Основные понятия. Применение разностных уравнений в экономике и управлении. |          |
| • | <b>Раздел IV. Дифференциальные уравнения</b> |  |          |
| • | Тема 11. Дифференциальные уравнения          | Нормальная система дифференциальных уравнений. Автономные системы. Геометрический смысл решения. Фазовое пространство и фазовая кривая. Приложения в моделировании экономических процессов. Задача Коши для нормальной системы ДУ. Системы линейных ДУ, свойства решений. Решение систем линейных ДУ с постоянными коэффициентами. Системы линейных разностных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.   | О, Д, ДЗ |
|   | <b>ИТОГО</b>                                 |  | зачет    |

*Примечание: О – опрос, Д – дискуссия (диспут, круглый стол, мозговой штурм, ролевая игра), ДЗ – домашнее задание (эссе, реферат, тест и пр.). Формы контроля не являются жесткими и могут быть заменены преподавателем на другую форму контроля в зависимости от контингента обучающихся с оценкой знаний студентов (дискуссия, диспут, круглый стол, мозговой штурм, ролевая игра). Кроме того, на семинарских занятиях может проводиться работа с нормативными документами, изданиями средств информации и прочее, что также оценивается преподавателем.*

## 5.2. Лекционные занятия

Примерная тематика и содержание лекционных занятий

Раздел I. Введение в математический анализ

Тема 1. Введение в анализ

Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Тема 3. Исследование функций одной переменной

Тема 4. Функция нескольких переменных (начало)

Тема 5. Функция нескольких переменных (окончание)

Раздел II. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема 6. Первообразная и неопределенный интеграл

Тема 7. Определенный интеграл функции одной переменной

Тема 8. Кратные интегралы. Основные понятия

Раздел III. Ряды

Тема 9. Числовые ряды

Тема 10. Функциональные ряды

Раздел IV. Дифференциальные уравнения

Тема 11. Дифференциальные уравнения

### 5.3. Практические занятия

Примерная тематика и содержание практических занятий

#### Тема 1. Введение в анализ

Последовательности и их пределы:

1. Способы задания числовых последовательностей.
2. Действия над числовыми последовательностями.
3. Вычисление пределов последовательностей.

Предел функции, сравнение бесконечно малых:

1. Бесконечно малые функции.
2. Сравнение бесконечно малых.
3. Отыскание пределов функций.

Непрерывность функций:

1. Вычисление односторонних пределов.
2. Вычисление несобственных пределов.
3. Определение типов разрывов некоторых функций.
4. Нахождение точек разрыва.
5. Решение примеров по проверке непрерывности комбинаций элементарных функций.

#### Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная:

1. Табличные производные.
2. Правила дифференцирования функций.
3. Дифференцирование различных функций.

Теоремы о среднем. Формулы Тейлора и Маклорена:

1. Проверка условий теорем о среднем.
2. Использование теорем для оценки функций.

#### Тема 3. Исследование функций одной переменной

Пределы ФНП в точке. Частные производные:

1. Предел последовательности в евклидовом пространстве. Предел ФНП в точке.
2. Частные производные и их смысл. Дифференцирование ФНП.
3. Формула Тейлора для функции двух переменных.

Экстремум ФНП:

1. Локальный экстремум.
2. Достаточные условия существования экстремума функции  $n$  переменных и двух переменных.
3. Уравнение связи. Метод Лагранжа для нахождения условного экстремума.

#### Тема 4. Первообразная и неопределенный интеграл

Интегрирование заменой переменной и по частям:

1. Таблица первообразных.
2. Сведение к табличным интегралам путем внесения функции под знак дифференциала.
3. Интегрирование по частям.

Интегрирование рациональных функций:

1. Действия с комплексными числами.
2. Разложение многочлена на рациональные множители.
3. Метод неопределенных коэффициентов.
4. Основные типы интегралов от рациональных функций.
5. Интегрирование произвольных рациональных функций.

Интегрирование произвольных алгебраических функций:

1. Типовые подстановки при интегрировании простейших иррациональностей.
2. Основные биномиальные интегралы.
3. Практическое использование подстановок Эйлера.

Интегрирование произвольных неалгебраических функций:

1. Некоторые тригонометрические подстановки.
2. Интегралы от показательных и логарифмических функций.
3. Интегрирование обратных тригонометрических функций.

#### **Тема 5. Определенный интеграл функции одной переменной**

Определенный интеграл и формула Ньютона-Лейбница:

1. Условия применимости формулы Ньютона-Лейбница.
2. Решение практических задач с использованием формулы Ньютона-Лейбница.

Основные приемы вычисления определенных интегралов:

1. Способ замены переменных в определенном интеграле.
2. Вычисление определенных интегралов по частям.

Приложения интегрального исчисления:

1. Способы задания плоских фигур и тел вращения.
2. Вычисление дифференциала дуги.
3. Решение типовых задач экономики и управления.

#### **Тема 6. Кратные интегралы. Основные понятия**

Интеграл, зависящий от параметра. Двойной интеграл:

1. Двойной интеграл и его вычисление через повторный.
2. Матрица Якоби. Замена переменных в двойном интеграле.

#### **Тема 7. Числовые ряды**

Определение числового ряда. Сходимость абсолютная и условная:

1. Необходимые и достаточные условия сходимости числовых рядов.
2. Действия над рядами.
3. Признаки сходимости числовых рядов.

#### **Тема 8. Функциональные ряды**

Понятие о функциональных рядах и их сходимости:

1. Исследование рядов на сходимость.
2. Сходимость степенных рядов.

#### **Тема 9. Дифференциальные уравнения**

Уравнений первого порядка:

1. Уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные уравнения.
3. Уравнения в полных дифференциалах.

Линейные дифференциальные уравнения (ДУ):

1. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и решение ДУ по методу Эйлера.
2. Линейные неоднородные ДУ и метод нахождения частного решения по виду правой части.
3. Применение динамических моделей (с ДУ) в управлении социально-экономических систем.

#### **Тема 10. Системы дифференциальных уравнений**

1. Решение систем линейных ДУ с постоянными коэффициентами.
2. Сведение уравнения 2-го порядка к системе уравнений первого порядка.

### **5.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

| № раздела | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение  |
|-----------|---|
| •         | Непрерывность функции в точке, непрерывность слева и справа. Необходимые и достаточные условия непрерывности функции. Действия над непрерывными функциями. Точки разрыва. Равномерная непрерывность функции на отрезке. Ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. |

|   |   |
|---|---|
| • | Производная функции, заданной параметрически и неявно. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Теоремы Лопиталья о раскрытии неопределенностей. Формула Тейлора. Представление функций $\exp x$ , $\sin x$ , $\cos x$ , $\ln(x+1)$ .                      |
| • | Приложение производной в экономической теории: предельные показатели в микроэкономике, максимизация прибыли, оптимизация налогообложений, закон убывающей доходности. Применение математических пакетов для исследования функций.   |
| • | Метод Лагранжа для нахождения условного экстремума. Функции нескольких переменных в задачах экономики и управления: прибыль от производства товаров разных видов, задача ценовой дискриминации, оптимальное распределение ресурсов, оптимальный план, максимизация функции прибыли, оптимизация спроса. |
| • | Интегрирование трансцендентных функций. Первообразные, не выражающиеся через элементарные функции (вероятностный интеграл, интегральный логарифм и интегральный синус).   |
| • | Признаки сходимости несобственного интеграла. Абсолютно сходящийся интеграл. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей криволинейных трапеций, длины кривой, площади поверхности и объема тел вращения. Приложения к решению задач экономики и управления.                               |
| • | Интеграл, зависящий от параметра. Двойной интеграл и его вычисление через повторный. Матрица Якоби. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл и его свойства. Приложения кратных интегралов в экономике и управлении.   |
| • | Признаки сходимости рядов (сравнения, локальный и интегральный Коши, Даламбера, Раабе). Признак Лейбница для знакопеременяющихся рядов. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.   |
| • | Ряды Маклорена и Тейлора. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Достаточное условие разложимости функции в степенной ряд. Разложение функции в ряд Маклорена.  |
| • | Применение динамических моделей (с ДУ) в управлении социально-экономических систем. Элементы теории линейных разностных уравнений. Основные понятия. Применение разностных уравнений в экономике и управлении.  |
| • | Системы линейных разностных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.   |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся включает:

1. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение (см. раздел 5.4).
  2. Список основной литературы (см. раздел 10.1).
  3. Список дополнительной литературы (см. раздел 10.2).
  4. Методические рекомендации для выполнения рефератов.
  5. Методические рекомендации для выполнения контрольных работ.
- Методические рекомендации размещены на сайте ЧОУ ВО «БГИ».

## 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Виды занятий по дисциплине (модулю)

Занятия по дисциплине представлены следующими видами работы: лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Лекционные занятия дисциплины проводятся как в классической традиционной форме, так и с ведением интерактивных форм.

Семинары и практические занятия дисциплины проводятся как в традиционной форме, так и с использованием современных образовательных технологий (в том числе с

использованием интерактивных форм проведения учебных занятий) с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций. На семинарах и практических занятиях студенты выполняют задания, связанные с работой с официальными документами и текстами, обсуждением отдельных вопросов, выступлением и участием в дискуссиях.

В рамках самостоятельной работы готовят самостоятельно вопросы, объявленные в фонде оценочных средств дисциплины (модуля), готовятся к семинарам и практическим занятиям, осуществляют подготовку к зачету.

## 7.2. Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший два занятия подряд, допускается до последующих занятий на основании допуска.

Студент, *пропустивший лекционное занятие*, обязан предоставить конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с программой дисциплины.

Студент, *пропустивший практическое занятие*, отрабатывает его в форме реферативного конспекта соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым на практическом занятии вопросам в соответствии с программой дисциплины или в форме, предложенной преподавателем.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

При реализации аудиторных занятий дисциплины проводятся в форме лекций, семинаров и практических занятий.

Лекции проводятся в интерактивной: в форме проблемного и эвристического изложения и тематических дискуссий. Практические занятия проводятся в виде учебной дискуссии, использования презентаций по теме изложения, анализа конкретных ситуаций и т.п., а также в интерактивной форме в виде работы в малых группах, решения заданий, направленных на выработку навыков работы с научной литературой и библиографией, справочниками, базами данных, оформления и т.п.

Активные методы обучения, используемые на практических занятиях дисциплин:

| Неимитационные   | Имитационные            |         |
|--|-------------------------|---------|
|  | Неигровые               | Игровые |
| Проблемные лекции, тематические дискуссии, презентации | Круглый стол, дискуссии | Дебаты  |

### 8.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

При реализации дисциплины «Математический анализ» используются такие *интерактивные* формы проведения занятий как дискуссия, дебаты, проблемное обсуждение и презентации.

В рамках развития интерактивных форм обучения на дисциплине «Математический анализ» разработаны презентации с возможностью использования различных вспомогательных средств: книг, видео, слайдов, флипчартов, постеров, компьютеров и т.п.

Кроме того, в процессе обучения задействована такая форма диалогового обучения, как опрос студентов на практических занятиях.

В соответствии с требованием ФГОС ВО по направлению Экономика, удельный вес не регламентирован.

## **9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

В соответствии с требованиями с ФГОС ВО и ООП ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины «Математический анализ» разработан Фонд оценочных средств по дисциплине «Математический анализ», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины в котором представлены оценочные средства сформированности объявленных в п. 2 компетенций.

Этот фонд включает:

- а) паспорт фонда оценочных средств;
- б) фонд промежуточной аттестации:
  - задания к зачету
- в) фонд текущего контроля студентов:
  - комплект оценочных материалов (перечень вопросов для опросов, набор вопросов, рассматриваемых на практических занятиях, наборов проблемных ситуаций, рассматриваемых на дискуссии и т.п.).

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

Компетенции, закрепленные за дисциплиной, формируются и оцениваются на лекциях, практических занятиях, в ходе выполнения самостоятельной работе студентов, в ходе дискуссий, опросов и при выполнении заданий (в т.ч. домашних), требующих нахождения аргументов «за» или «против» того или иного положения теоретического положения дисциплины, развития либо опровержения той или иной научной позиции.

### **9.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Текущий контроль студентов.** При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на практическом занятии учитываются:

- степень раскрытия содержания материала;
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала);
- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются такие процедуры и технологии как тестирование и опрос на практических занятиях.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:



- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);

### **Критерии оценивания студента**

| <b>Оценка</b>            | <b>Критерии оценки</b>  |
|--------------------------|---|
| 5, «отлично»             | Оценка «отлично» ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры.  |
| 4, «хорошо»              | Оценка «хорошо» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. |
| 3, «удовлетворительно»   | Оценка «удовлетворительно» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют.   |
| 2, «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны  |

**Промежуточная аттестация студентов.** При проведении промежуточной аттестации в форме зачета студент должен подготовить задание практического характера. При оценивании задания учитывается объем правильного решения.

Оценка знаний студента на зачете определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами рубежного контроля знаний и выполнением им зачетного задания.

Знания умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «незачтено».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценка знаний студента на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами рубежного контроля знаний и ответом на экзамене.

Знания умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

### Оценивание студента на зачете по дисциплине «Математический анализ»

| Оценка зачета    | Требования к знаниям и критерии выставления оценок   |
|------------------|--|
| <i>Зачтено</i>   | Студент при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями дисциплины, знает особенности ее предмета, имеет представление об его особенностях и специфике.<br>Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения. |
| <i>Незачтено</i> | Студент при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала дисциплины.<br>Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.   |

### Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Микроэкономика»

| Оценка экзамена        | Требования к знаниям и критерии выставления оценок   |
|------------------------|--|
| 2, неудовлетворительно | Студент при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала дисциплины.<br>Не информирован или слабо разбирается в проблемах и / или не в состоянии наметить пути их решения. Не способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений.  |
| 3, удовлетворительно   | Студент при ответе демонстрирует знания только основного материала дисциплины, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении.<br>Фрагментарно разбирается в проблемах и не всегда в состоянии наметить пути их решения. Демонстрирует достаточно слабое владение критическим анализом и плохо оценивает современные научные достижения.   |
| 4, хорошо              | Студент при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний дисциплины, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения.<br>Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения и критически проанализировать и оценить современные научные достижения.  |
| 5, отлично             | Студент при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний дисциплины, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений. |

### 9.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Задания для практических занятий

#### Тема 1. Введение в анализ

Последовательности и их пределы:

1. Способы задания числовых последовательностей.
2. Действия над числовыми последовательностями.
3. Вычисление пределов последовательностей.

Предел функции, сравнение бесконечно малых:

1. Бесконечно малые функции.
2. Сравнение бесконечно малых.

3. Отыскание пределов функций.

Непрерывность функций:

1. Вычисление односторонних пределов.
2. Вычисление несобственных пределов.
3. Определение типов разрывов некоторых функций.
4. Нахождение точек разрыва.
5. Решение примеров по проверке непрерывности комбинаций элементарных функций.

## **Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

Производная:

1. Табличные производные.
2. Правила дифференцирования функций.
3. Дифференцирование различных функций.

Теоремы о среднем. Формулы Тейлора и Маклорена:

1. Проверка условий теорем о среднем.
2. Использование теорем для оценки функций.

## **Тема 3. Исследование функций одной переменной**

Пределы ФНП в точке. Частные производные:

1. Предел последовательности в евклидовом пространстве. Предел ФНП в точке.
2. Частные производные и их смысл. Дифференцирование ФНП.
3. Формула Тейлора для функции двух переменных.

Экстремум ФНП:

1. Локальный экстремум.
2. Достаточные условия существования экстремума функции  $n$  переменных и двух переменных.
3. Уравнение связи. Метод Лагранжа для нахождения условного экстремума.

## **Тема 4. Первообразная и неопределенный интеграл**

Интегрирование заменой переменной и по частям:

1. Таблица первообразных.
2. Сведение к табличным интегралам путем внесения функции под знак дифференциала.
3. Интегрирование по частям.

Интегрирование рациональных функций:

1. Действия с комплексными числами.
2. Разложение многочлена на рациональные множители.
3. Метод неопределенных коэффициентов.
4. Основные типы интегралов от рациональных функций.
5. Интегрирование произвольных рациональных функций.

Интегрирование произвольных алгебраических функций:

1. Типовые подстановки при интегрировании простейших иррациональностей.
2. Основные биномиальные интегралы.
3. Практическое использование подстановок Эйлера.

Интегрирование произвольных неалгебраических функций:

1. Некоторые тригонометрические подстановки.
2. Интегралы от показательных и логарифмических функций.
3. Интегрирование обратных тригонометрических функций.

## **Тема 5. Определенный интеграл функции одной переменной**

Определенный интеграл и формула Ньютона-Лейбница:

1. Условия применимости формулы Ньютона-Лейбница.
2. Решение практических задач с использованием формулы Ньютона-Лейбница.

Основные приемы вычисления определенных интегралов:

1. Способ замены переменных в определенном интеграле.
2. Вычисление определенных интегралов по частям.

Приложения интегрального исчисления:

1. Способы задания плоских фигур и тел вращения.
2. Вычисление дифференциала дуги.
3. Решение типовых задач экономики и управления.

### Тема 6. Кратные интегралы. Основные понятия

Интеграл, зависящий от параметра. Двойной интеграл:

1. Двойной интеграл и его вычисление через повторный.
2. Матрица Якоби. Замена переменных в двойном интеграле.

### Тема 7. Числовые ряды

Определение числового ряда. Сходимость абсолютная и условная:

1. Необходимые и достаточные условия сходимости числовых рядов.
2. Действия над рядами.
3. Признаки сходимости числовых рядов.

### Тема 8. Функциональные ряды

Понятие о функциональных рядах и их сходимости:

1. Исследование рядов на сходимость.
2. Сходимость степенных рядов.

### Тема 9. Дифференциальные уравнения

Уравнений первого порядка:

1. Уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные уравнения.
3. Уравнения в полных дифференциалах.

Линейные дифференциальные уравнения (ДУ):

1. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и решение ДУ по методу Эйлера.
2. Линейные неоднородные ДУ и метод нахождения частного решения по виду правой части.
3. Применение динамических моделей (с ДУ) в управлении социально-экономических систем.

### Тема 10. Системы дифференциальных уравнений

1. Решение систем линейных ДУ с постоянными коэффициентами.
2. Сведение уравнения 2-го порядка к системе уравнений первого порядка.

### Примерные темы контрольных работ

Раздел I. Введение в математический анализ

*Контрольная работа*

- Найти область определения функции:  $y = \sqrt{x} + \lg(2x - 5)$
- Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{\sqrt{16+x^2} - 4} \quad 2.2. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^x$$

- Исследовать функцию  $y = 2xe^{-\frac{x^2}{2}}$  и построить её график.
- Вычислить производную функции:

$$4.1 \quad y = \sqrt[3]{\frac{1-e^{4x}}{e^{4x}}} \quad 4.2 \quad y = 4e^{\sqrt{\ln x}}(1 - \sqrt{\ln x})$$

Ответы:

$$\bullet \quad x \in (5/2, \infty), 2.2.1 \quad 4, 2.2 \quad e^2, 4.4.1. \quad -\frac{4}{3} \frac{1}{\sqrt[3]{(1-e^{4x})^2} e^{4x}} \quad 4.2. \quad -\frac{2e^{\sqrt{\ln x}}}{x}$$

Раздел II. Интегральное исчисление функций

Контрольная работа № 1

- Вычислить:

$$\int_1^2 2^{3x-4} dx \quad \int_{1.2.0}^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}} \quad \int_{1.3.0}^1 x e^{-x} dx$$

- Показать, что  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ , если  $z = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1)$

Ответы:

$$1.1. \frac{7}{6 \ln 2} \quad 1.2. 4 \quad 1.3. \frac{e-2}{2}$$

Контрольная работа № 2

- Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функции  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 2 - x$ ,  $y = 0$ .

- Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями  $x = y^2 - 2$ ,  $y = x$ .

- Найти экстремумы функции:

$$z = \frac{2(x+y)(1+xy)}{(1+x^2)(1+y^2)}$$

Ответы:

$$1. \frac{7}{6} e d^2 \quad 2. V = \frac{16\pi}{3} e d^3 \quad 3. z_{\max} = z(1, 1) = 2, \quad z_{\min} = z(-1, -1) = -2$$

Раздел III. Ряды

Контрольная работа

- Исследовать сходимость рядов:

$$1.1 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{2n-1} \quad 1.2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{100^n}{n!}$$

- Определить область сходимости ряда:

$$\sum_{n=0}^{\infty} (\ln x)^n$$

- Разложить функцию в ряд по степеням  $x$ :

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

Ответы:

1. 1.1 Расходится, 1.2 Сходится.

$$2. e^{-1} < x < e. \quad 3. f(x) = \ln \frac{1+x}{1-x} = 2 \left[ x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{2n+1} \right]$$

#### Раздел IV. Дифференциальные уравнения

##### Контрольная работа

- Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений:

1.1  $y'' + y' - 2y = 8 \sin x$

1.2  $y'' - 2y' = x^2 - x$

- Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:

$$y'' + 16y' + 15y = 4e^{-15x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = -5\frac{1}{2}$$

Ответы:

1.1.1  $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^x - \frac{2}{5}(\cos 2x + 3 \sin 2x)$ , 1.2  $y = C_1 + C_2 e^{2x} - \frac{1}{6}x^3$

2.  $y = -\frac{1+4x}{14}e^{-15x} + \frac{43}{14}e^{-x}$ .

#### Примерные задания к зачету и экзамену

##### Раздел I. Введение в математический анализ

- Определение предела числовой последовательности.
- Определение предела функции в точке (конечной и бесконечной). Односторонние пределы. Свойства функций, стремящихся к конечному пределу (единственность предела; ограниченность функций, стремящихся к конечному пределу; теорема о сжатой переменной).
- Бесконечно малая и бесконечно большая функции.
- Необходимое и достаточное условие стремления функции к конечному пределу.
- Предел суммы функций, произведения, частного.
- Непрерывность функции в точке, необходимое и достаточное условие непрерывности. Точки разрыва.
- Замечательные пределы.
- Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малых. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.
- Определение производной, её геометрический смысл. Уравнение касательной к плоскости кривой.
- Дифференциал.
- Производная суммы, произведения, частного.
- Производная сложной функции.
- Таблица производных.
- Доказать теорему Ролля.
- Доказать теорему Коши. Вывести формулу конечных приращений Лагранжа. Геометрический смысл формулы Лагранжа.
- Правило Лопиталя. Доказать для случая отношений двух бесконечно малых.
- Необходимое и достаточное условие возрастания (убывания) функции (доказать).
- Определение экстремума функции  $y = f(x)$ . Необходимое условие экстремума.
- Достаточное условие экстремума, использующее 1-ю производную (док.).
- Определение выпуклости и вогнутости графика функции, Теорема о признаке выпуклости (вогнутости) графика функций (доказать).
- Теорема о достаточных условиях наличия точек перегиба графика функции.
- Асимптоты графика функции. Правило нахождения вертикальных и невертикальных асимптот (вывести).

- Дать определение функции нескольких переменных. Функция  $n$  переменных как функция точки в  $n$ -мерном евклидовом пространстве. Множество существования функций. Геометрическое изображение функций двух переменных. Предел. Непрерывность.
- Частные приращения, частные производные. Геометрический смысл частной производной в случае функции двух переменных.
- Дифференцируемость функции двух переменных. Доказать необходимое условие дифференцируемости. Определение полного дифференциала.
- Функции двух переменных. Доказать необходимое условие дифференцируемости функций двух переменных. Сформулировать достаточное условие дифференцируемости функции двух переменных.
- Дифференцирование сложной функции одной и двух переменных. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала.
- неявные функции одной переменной. Сформулировать теорему о неявной функции (достаточное условие существования и единственности). Дифференцирование неявной функции одной переменной.
- Дифференцирование неявной функции двух переменных.
- Частные производные и дифференциалы высших порядков.
- Определение экстремума функции двух переменных. Доказать необходимое условие экстремума. Сформулировать достаточное условие.
- Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

## **Раздел II. Интегральное исчисление функций**

- Первообразная и неопределённый интеграл. Теорема о структуре множества всех первообразных для данной функции.
- Свойства неопределённого интеграла. Инвариантность формул интегрирования.
- Таблица основных первообразных.
- Замена переменных в неопределённом интеграле.
- Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
- Определение определённого интеграла. Геометрическая интерпретация интегральных сумм. Геометрический смысл определённого интеграла.
- Перечислить свойства определённого интеграла. Доказать свойство аддитивности.
- Перечислить свойства определённого интеграла. Доказать свойство об оценке определённого интеграла.
- Перечислить свойства определённого интеграла. Доказать теорему о среднем.
- Доказать теорему Барроу о производной интеграла по верхнему переменному пределу.
- Связь между определённым и неопределённым интегралом. Формула Ньютона - Лейбница.
- Правило замены переменной в определённом интеграле.
- Интегрирование по частям в определённом интеграле.
- Несобственные интегралы от непрерывной функции по бесконечному промежутку.
- Несобственные интегралы от неограниченных функций по конечному промежутку.
- Дать определение абсолютной сходимости несобственного интеграла по бесконечному промежутку и признак сравнения. Геометрическая иллюстрация признака сравнения.
- Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах и полярных координатах.
- Вычисление объёмов тел по известным площадям поперечных сечений и объёмов тел вращения.
- Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых координатах и кривой, заданной параметрически.
- Вычисление площади поверхности вращения.

## **Раздел III. Ряды**

- Числовые ряды, определение  $n$ -ой части суммы ряда. Сходимость и расходимость рядов. Определение суммы ряда. Геометрический ряд.
- Свойства сходящихся рядов: умножение ряда на число, почленное сложение (или вычитание) рядов.
- Остаток ряда, теорема об одновременной сходимости ряда и его остатка. Теорема о сумме остатка сходящегося ряда.
- Доказать необходимый признак сходимости ряда. Показать его недостаточность на примере гармонического ряда.
- Положительные ряды. Сформулировать необходимые и достаточные условия сходимости положительного ряда.
- Доказать признак сходимости положительных рядов.
- Доказать признак Даламбера.
- Доказать интегральный признак Коши.
- Исследовать сходимость ряда  $(1/n)^p$ , где  $p$  – любое вещественное число. Рассмотреть случаи:  $p < 1$ ,  $p = 1$ ,  $p > 1$ .
- Знакопеременные ряды. Абсолютная и неабсолютная сходимость. Доказать теорему: всякий абсолютно сходящийся ряд сходится.
- Доказать признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Оценить абсолютную величину ошибки, полученной при замене суммы сходящегося ряда суммой первых членов ряда.
- Функциональный ряд. Область сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда. Сформулировать свойства равномерно сходящегося ряда.
- Степенной ряд. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда.

#### **Раздел IV. Дифференциальные уравнения**

- Тригонометрические ряды Фурье. Ряд Фурье для функций с периодом  $2$ . Коэффициенты Фурье.
- Ряд Фурье для функций с произвольным периодом.
- Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
- Условия разложимости функции в ряд Фурье.
- Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Нормальная форма. Общее и частное решение. Задача Коши.
- Уравнения с разделяющимися переменными и их интегрирование.
- Однородные уравнения и их интегрирование.
- Линейные уравнения 1-го порядка. Интегрирование методом вариации произвольной постоянной.
- Уравнения в полных дифференциалах. Понятие об интегрирующем множителе.
- Дифференциальные уравнения высших порядков. Нормальная форма. Общее и частное решение. Задача Коши.
- Типы уравнений, допускающих понижение порядка. Интегрирование уравнений типа:  $F(x, y'') = 0$ .
- Интегрирование уравнений типа:  $F(x, y', y'') = 0$ .
- Интегрирование уравнений типа:  $F(y, y', y'') = 0$ .
- Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства решения линейного однородного уравнения.
- Линейная независимость функций и фундаментальная система решений. Признак линейной независимости решений.
- Теорема о структуре общего решения однородного линейного уравнения.
- Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного уравнения. Принцип линейной суперпозиции.
- Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Интегрирование методом Эйлера. Характеристическое уравнение.



- Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Определение вида частного решения.
- Системы дифференциальных уравнений. Нормальная система. Общее и частное решения. Задачи Коши.

#### **9.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Текущий контроль студентов.** Текущий контроль студентов по дисциплине «Математический анализ» проводится в соответствии с Уставом, иными локальными нормативными актами ЧОУ ВО «Балтийский гуманитарный институт» и является обязательной.

Текущий контроль по дисциплине «Математический анализ» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (тестирование по основным понятиям, закономерностям, положениям и т.д.);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (работа на практических занятиях);
- результаты самостоятельной работы (работа на практических занятиях, изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины. Студент, пропустивший два занятия подряд, допускается до последующих занятий на основании допуска.

Кроме того, оценивание студента проводится на рубежном контроле по дисциплине. Оценивание студента на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание студента на занятиях осуществляется с использованием традиционной системы. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется по традиционной системе с выставлением оценок в ведомости и указанием количества пропущенных занятий.

#### **Критерии оценивания студента на занятиях**

| <b>Оценка</b> | <b>Критерии оценки</b>  |
|---------------|---|
| 5, «отлично»  | Оценка «отлично» ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры.  |
| 4, «хорошо»   | Оценка «хорошо» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 3, «удовлетворительно»   | Оценка «удовлетворительно» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют. |
| 2, «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны  |

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математический анализ» проводится в соответствии с Уставом, иными локальными нормативными актами ЧОУ ВО «Балтийский гуманитарный институт» и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в соответствии с учебным планом в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения зачетов, экзаменов и защиты курсового проекта.

Студенты получают зачет по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины, в том числе и зачетного задания.

В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в соответствии с требованиями, указанными в программе дисциплины.

Зачет принимает преподаватель, ведущий семинарские (практические) занятия по курсу.

Знания умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Экзамен принимает преподаватель, читавший лекционный курс.

Оценка знаний студента на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами рубежного контроля знаний и ответом на экзамене.

Знания умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

#### Оценивание студента на зачете по дисциплине «Математический анализ»

| Оценка зачета    | Требования к знаниям и критерии выставления оценок  |
|------------------|---|
| <i>Зачтено</i>   | Студент при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями дисциплины, знает особенности ее предмета, имеет представление об его особенностях и специфике. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения. |
| <i>Незачтено</i> | Студент при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала дисциплины. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.   |

#### Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Микроэкономика»

| Оценка экзамена        | Требования к знаниям и критерии выставления оценок  |
|------------------------|---|
| 2, неудовлетворительно | Студент при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала дисциплины. |

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | Не информирован или слабо разбирается в проблемах и / или не в состоянии наметить пути их решения. Не способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений.   |
| 3, удовлетворительно | Студент при ответе демонстрирует знания только основного материала дисциплины, допускает неточности, недостаточно правильно формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах и не всегда в состоянии наметить пути их решения. Демонстрирует достаточно слабое владение критическим анализом и плохо оценивает современные научные достижения.   |
| 4, хорошо            | Студент при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний дисциплины, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения. Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения и критически проанализировать и оценить современные научные достижения.   |
| 5, отлично           | Студент при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний дисциплины, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений. |

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 10.1. Основная литература

1. Кундышева, Е.С. Математика : учебник / Е.С. Кундышева. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2015. – 562 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452840> (дата обращения: 21.08.2019). – Библиогр.: с. 552-553. – ISBN 978-5-394-02261-6. – Текст : электронный.

2. Высшая математика для экономистов: учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; под ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 482 с.: граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541>.

3. Туганбаев, А.А. Математический анализ: производные и графики функций / А.А. Туганбаев. – 3-е изд., стереотип. – Москва : Флинта, 2017. – 91 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103836> (дата обращения: 21.08.2019). – ISBN 978-5-9765-1305-1. – Текст : электронный.

### 10.2. Дополнительная литература

1. Быкова, О.Н. Математический анализ : учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин ; учред. Московский педагогический государственный университет ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2016. – Ч. 1. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471785> (дата обращения: 21.08.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0391-1. – Текст : электронный.

2. Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной / А.С. Кутузов. – 2-е изд. стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 127 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166> (дата обращения: 81.08.2019). – ISBN 978-5-4475-2976-5. – DOI 10.23681/462166. – Текст : электронный.

3. Протасов, Ю.М. Математический анализ : учебное пособие / Ю.М. Протасов. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2017. – 165 с. : граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118> (дата обращения: 21.08.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1234-4. – Текст : электронный.

4. Туганбаев, А.А. Математический анализ. Ряды : учебное пособие / А.А. Туганбаев. – 4-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2017. – 49 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115142> (дата обращения: 21.08.2019). – ISBN 978-5-9765-1405-8. – Текст : электронный.

5. Чушева, Н.А. Введение в математический анализ : учебное пособие / Н.А. Чушева ; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – 112 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481496> (дата обращения: 21.08.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1672-4. – Текст : электронный.

### 10.3. Периодические издания

- Экономический журнал Высшей школы экономики
- Журнал экономической теории
- Экономика развития (журнал)
- Экономист (журнал, Россия)
- Экономическая газета
- Экономическая наука современной России

## 11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| №        | Наименование ресурса  | Краткая характеристика   |
|----------|---|--|
| <b>1</b> | <b><i>Интернет-ресурсы</i></b>  |  |
| 1.1      | Электронная библиотечная система « <b>Университетская библиотека онлайн</b> » | ЭБС « <b>Университетская библиотека онлайн</b> » — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу нон-фикшн, художественную литературу. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой и в настоящее время содержит почти 100 тыс. наименований. |

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Занятия по дисциплине проводятся в следующих аудиториях:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Б1.О.08 Математический анализ | <p><b>Ауд. 362</b><br/><b>Класс гуманитарных и социально-экономических дисциплин</b><br/>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций<br/><b>Оборудование:</b><br/>рабочее место преподавателя; учебная мебель, мобильный мультимедиа комплекс (мультимедиа проектор NEC NP-V260XG2, экран на штативе, миникомпьютер, акустическая система),<br/>классная доска, трибуна, учебно-наглядные пособия.<br/><b>Программное обеспечение:</b><br/>Windows Professional 10</p>   |
|                               | <p><b>Ауд. 353</b><br/><b>Кабинет психологического консультирования</b><br/><b>Компьютерный класс</b><br/><b>Класс самоподготовки</b><br/><b>Кабинет курсового проектирования</b><br/><b>Кабинет дипломного проектирования</b><br/><b>Кабинет для проведения групповых и индивидуальных консультаций</b><br/><b>Оборудование:</b><br/>учебная мебель,<br/>мобильный мультимедиа комплекс (мультимедиа проектор NEC NP-V260XG2, экран на штативе, миникомпьютер, акустическая система), Юнгианская песочница, 2 МФУ,<br/>персональные компьютеры с выходом в Интернет, и доступом в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО «БГИ», тематические плакаты, учебно-наглядные пособия.<br/><b>Программное обеспечение:</b><br/>Windows Professional 10<br/>Программно-технический комплекс «БОС-ТЕСТ»<br/>Программный комплекс Лонгитюд+ (с включением методик экспериментально-диагностического комплекса+):<br/>Программное обеспечение для образовательной и научно-исследовательской деятельности IBM SPSS Statistics Base: «1С: Предприятие» версии 8 Комплект для обучения в высших учебных и средних учебных заведениях:</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | Программные продукты «Альт-Инвест Сумм 7», «Альт-Финансы 2», «Альт-Прогноз 2»:<br>Программный продукт «Альт-Финансы 3»:<br>Программное обеспечение «Программная система для поддержки экспертной деятельности по выявлению текстовых заимствований «Антиплагиат. Эксперт» версии 3.3:<br>ЭБС «Университетская библиотека онлайн»:<br>Справочно-информационная система Гарант: |
|--|---|

### 13. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, семинары, практические занятия).

Семинарские занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий, описанных в п. 5.1.

С целью обеспечения успешного обучения студент 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 лекции* заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- ознакомьтесь с учебным материалом по рекомендуемым учебникам и учебным пособиям,
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые Вы зададите лектору на лекции.

*Подготовка к практическим занятиям:*

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному практическому занятию. Если тема на лекции не рассматривалась, изучите предлагаемую литературу (это позволит Вам найти ответы на теоретические вопросы),
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- выпишите основные термины,
- ответьте на контрольные вопросы к занятию, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов,
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя.

Учтите, что:

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

*Самостоятельная работа.*

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по

возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать педагогическую копилку, которую можно использовать как при прохождении педагогической практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

*Подготовка к зачету.*

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к зачету по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры практики, иллюстрирующие теоретические положения.

В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой по дисциплине,
- перечнем знаний и умений, которыми должен владеть студент,
- тематическими планами лекций, семинарских занятий,
- учебными пособиями, а также электронными ресурсами,
- перечнем заданий к зачету.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для получения зачета.

#### **14. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

При организации обучения по дисциплине преподаватель должен обратить особое внимание на организацию семинарских и практических занятий и самостоятельной работы студентов, поскольку курс предполагает широкое использование интерактивных методов обучения.

При реализации дисциплины используются следующие *интерактивные* формы проведения занятий:

- проблемная лекция,
- презентации с возможностью использования различных вспомогательных средств;
- круглый стол (дискуссия).

**Проблемная лекция** – учебная проблема ставится преподавателем до лекции и должна разворачиваться на лекции в живой речи преподавателя, так как проблемная лекция предполагает диалогическое изложение материала. С помощью соответствующих методических приемов (постановка проблемных и информационных вопросов, выдвижение многообразных гипотез и нахождение тех или иных путей их подтверждения или опровержения), преподаватель побуждает студентов к совместному размышлению и дискуссии, хотя индивидуальное восприятие проблемы вызывает различия и в ее формулировании. (Чем выше степень диалогичности лекции, тем больше она приближается к проблемной и тем выше ее ориентирующий, обучающий и воспитывающий эффекты, а также формирование мотивов нравственных и познавательных потребностей).

**Презентации** – документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо (организации, проекта, продукта и т.п.). Цель презентации – донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме.

Презентация может представлять собой сочетание текста, компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда (но не обязательно все вместе), которые организованы в единую среду. Кроме того, презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. Отличительной особенностью презентации является ее интерактивность, то есть создаваемая для пользователя возможность взаимодействия через элементы управления.

В зависимости от места использования презентации различаются определенными особенностями:

Презентация, созданная для самостоятельного изучения, может содержать все присущие ей элементы, иметь разветвленную структуру и рассматривать объект презентации со всех сторон.

Презентация, созданная для поддержки какого-либо мероприятия или события, отличается большей минималистичностью и простотой в плане наличия мультимедиа и элементов дистанционного управления, обычно не содержит текста, так как текст проговаривается ведущим, и служит для наглядной визуализации его слов.

Презентация, созданная для видеодемонстрации, не содержит интерактивных элементов, включает в себя видеоролик об объекте презентации, может содержать также текст и аудиодорожку.

Основная цель презентации помочь донести требуемую информацию об объекте презентации.

**Круглый стол** организуется следующим образом:

- Преподавателем формулируются вопросы, обсуждение которых позволит всесторонне рассмотреть проблему;
- Вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;
- Для освещения специфических вопросов могут быть приглашены специалисты (исследователь детского движения) либо эту роль играет сам преподаватель;
- В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.
- Выступления специально подготовленных студентов обсуждаются и дополняются. Задаются вопросы, студенты высказывают свои мнения, спорят, обосновывают свою точку зрения.

**Дискуссия**, как особая форма всестороннего обсуждения спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре, реализуется как коллективное обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставление информации, идей, мнений, предложений.

Целью проведения дискуссии в этом случае является обучение, тренинг, изменение установок, стимулирование творчества и др.

В проведении дискуссии используются различные организационные методики:

- *Методика «вопрос – ответ»* – разновидность простого собеседования; отличие состоит в том, что применяется определенная форма постановки вопросов для собеседования с участниками дискуссии-диалога.
- *Методика «лабиринта»* или метод последовательного обсуждения – своеобразная шаговая процедура, в которой каждый последующий шаг делается другим участником. Обсуждению подлежат все решения, даже неверные (тупиковые).
- *Методика «эстафеты»* – каждый заканчивающий выступление участник передает слово тому, кому считает нужным.