

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Костина Лариса Николаевна  
Должность: проректор  
Дата подписания: 21.08.2025 15:14:12  
Уникальный программный ключ:  
1800f7d89cf4ea7507265ba593fe87537eb15a6c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**"ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"**

**Факультет**

**Менеджмента**

**Кафедра**

**Высшей математики**

**"УТВЕРЖДАЮ"**

Проректор

\_\_\_\_\_  
Л.Н. Костина

24.04.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.05**

**"Математический анализ"**

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика, профиль "Финансы и кредит"**

Квалификация

*бакалавр*

Форма обучения

*очная*

Общая трудоемкость

*8 ЗЕТ*

Год начала подготовки по учебному плану

*2025*

Донецк  
2025

Составитель(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент

\_\_\_\_\_ В.С. Будыка

Рецензент(ы):

канд. экон. наук, зав. каф.

\_\_\_\_\_ Е.Н. Папазова

Рабочая программа дисциплины (модуля) "Математический анализ" разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 954);

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании учебного плана Направление подготовки 38.03.01 Экономика, профиль "Финансы и кредит", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС" от 24.04.2025 протокол № 12.

Срок действия программы: 2025-2029

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от 08.04.2025 № 8

Заведующий кафедрой:

канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2027 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2028 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Высшей математики

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2029 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент, Папазова Е.Н.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

### 1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

на базе современных подходов к теории и практике добиться всестороннего и глубокого понимания студентами методологии использования математического анализа и различных его разделов в теоретическом и практическом анализе экономических процессов.

### 1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

знание студентами основ математического анализа;  
 овладение студентами навыками использования методов математического анализа для решения задач в сфере экономики, финансов и бизнеса;  
 совершенствование логического и аналитического мышления студентов для развития умения: понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять, преподавать, совершенствовать и т.д.

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОПОП ВО: Б1.О

*1.3.1. Дисциплина "Математический анализ" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:*

Алгебра

*1.3.2. Дисциплина "Математический анализ" выступает опорой для следующих элементов:*

Математическая статистика

Теория вероятностей

Эконометрика

Финансовая математика

### 1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

*ПКО ОС II – 1.1: Эффективно применяет методы математического анализа для решения прикладных задач*

Знать:

|                  |                                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уровень 1</b> | основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;                           |
| <b>Уровень 2</b> | общие формы, закономерности и инструментальные средства математического анализа;                       |
| <b>Уровень 3</b> | методы решения основных задач математического анализа и их применение для решения экономических задач. |

Уметь:

|                  |                                                                           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уровень 1</b> | понять поставленную задачу;                                               |
| <b>Уровень 2</b> | ориентироваться в постановках задач и методах математического анализа;    |
| <b>Уровень 3</b> | применять методы математического анализа для решения экономических задач. |

Владеть:

|                  |                                                                                                  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уровень 1</b> | навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; |
| <b>Уровень 2</b> | навыками постановки, решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах;         |
| <b>Уровень 3</b> | навыками анализа и представления результатов аналитической и исследовательской работы.           |

*В результате освоения дисциплины "Математический анализ" обучающийся должен:*

|            |                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                             |
|            | основные определения, сформулированные в данном курсе;                                                                                                                                                    |
|            | основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;                                                                                                                              |
|            | применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.                                                               |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                             |
|            | решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; |
|            | самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата;                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | осуществлять поиск информации по полученному заданию, собирать и анализировать данные, необходимые для решения задач математического анализа.                                               |
| <b>3.3 Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | применения методов и технических средств решения математических задач;                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | анализа и интерпретации результатов решения задач;                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | использования методики построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов методами математического анализа. |
| <b>1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                             |
| Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний, умений и приобретенных навыков), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме: устного опроса на лекционных и семинарских/практических занятиях (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (тестовые задания, контроль знаний по разделу, ситуационных заданий и т.п.), оценки активности работы обучающегося на занятии, включая задания для самостоятельной работы. |                                                                                                                                                                                             |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             |
| Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с действующим локальным нормативным актом. По дисциплине "Математический анализ" видом промежуточной аттестации является Экзамен                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                             |

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| <b>2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                           |                |       |                 |                                        |            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-----------------|----------------------------------------|------------|------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины "Математический анализ" составляет 8 зачётные единицы, 288 часов.                                        |                |       |                 |                                        |            |            |
| Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом. |                |       |                 |                                        |            |            |
| <b>2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                             |                |       |                 |                                        |            |            |
| Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                              | Семестр / Курс | Часов | Компетенции     | Литература                             | Инте ракт. | Примечание |
| <b>Раздел 1. Элементы теории множеств и пределов</b>                                                                                   |                |       |                 |                                        |            |            |
| Тема 1.1. Множества и их отображения /Лек/                                                                                             | 1              | 2     | ПКо ОС II – 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| Тема 1.1. Множества и их отображения /Сем зан/                                                                                         | 1              | 4     | ПКо ОС II – 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| Тема 1.1. Множества и их отображения /Ср/                                                                                              | 1              | 8     | ПКо ОС II – 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| Тема 1.2. Предел последовательности, предел и непрерывность функции /Лек/                                                              | 1              | 2     | ПКо ОС II – 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| Тема 1.2. Предел последовательности,                                                                                                   | 1              | 4     | ПКо ОС II       | Л1.1                                   | 0          |            |

|                                                                          |   |   |                    |                                        |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------|----------------------------------------|---|--|
| предел и непрерывность функции /Сем зан/                                 |   |   | – 1.1              | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2         |   |  |
| Тема 1.2. Предел последовательности, предел и непрерывность функции /Ср/ | 1 | 9 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| <b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>    |   |   |                    |                                        |   |  |
| Тема 2.1. Производная и дифференциал /Лек/                               | 1 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 2.1. Производная и дифференциал /Сем зан/                           | 1 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 2.1. Производная и дифференциал /Ср/                                | 1 | 8 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 2.2. Основные теоремы дифференциального исчисления /Лек/            | 1 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 2.2. Основные теоремы дифференциального исчисления /Сем зан/        | 1 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 2.2. Основные теоремы дифференциального исчисления /Ср/             | 1 | 8 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 2.3. Исследование свойств функций и построение графиков /Лек/       | 1 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 2.3. Исследование свойств функций и построение графиков /Сем зан/   | 1 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 2.3. Исследование свойств функций и построение графиков /Ср/        | 1 | 8 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Дифференциальное исчисление функции                                      | 1 | 2 | ПКо ОС II          | Л1.1                                   | 0 |  |

|                                                                                       |   |   |                    |                                        |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------|----------------------------------------|---|--|
| одной переменной /Конс/                                                               |   |   | – 1.1              | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2         |   |  |
| <b>Раздел 3. Дифференциальное исчисления функций нескольких переменных</b>            |   |   |                    |                                        |   |  |
| Тема 3.1. Метрические пространства. Функции нескольких переменных /Лек/               | 1 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 3.1. Метрические пространства. Функции нескольких переменных /Сем зан/           | 1 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 3.1. Метрические пространства. Функции нескольких переменных /Ср/                | 1 | 8 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 3.2. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные /Лек/     | 1 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 3.2. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные /Сем зан/ | 1 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 3.2. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные /Ср/      | 1 | 9 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 3.3. Экстремумы функций нескольких переменных /Лек/                              | 1 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 3.3. Экстремумы функций нескольких переменных /Сем зан/                          | 1 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 3.3. Экстремумы функций нескольких переменных /Ср/                               | 1 | 9 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Неявные функции</b>                                                      |   |   |                    |                                        |   |  |
| Тема 4.1. Неявная функция. Условный                                                   | 2 | 2 | ПКо ОС II          | Л1.1                                   | 0 |  |

|                                                                                   |   |   |                    |                                        |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------|----------------------------------------|---|--|
| экстремум /Лек/                                                                   |   |   | – 1.1              | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2         |   |  |
| Тема 4.1. Неявная функция. Условный экстремум /Сем зан/                           | 2 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 4.1. Неявная функция. Условный экстремум /Ср/                                | 2 | 6 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 4.2. Приложения теории условного экстремума к экономической теории /Лек/     | 2 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 4.2. Приложения теории условного экстремума к экономической теории /Сем зан/ | 2 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 4.2. Приложения теории условного экстремума к экономической теории /Ср/      | 2 | 7 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| <b>Раздел 5. Интегральное исчисление</b>                                          |   |   |                    |                                        |   |  |
| Тема 5.1. Неопределённый интеграл /Лек/                                           | 2 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 5.1. Неопределённый интеграл /Сем зан/                                       | 2 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 5.1. Неопределённый интеграл /Ср/                                            | 2 | 7 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 5.2. Определённый интеграл /Лек/                                             | 2 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 5.2. Определённый интеграл /Сем зан/                                         | 2 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |

|                                                        |   |   |                    |                                        |   |  |
|--------------------------------------------------------|---|---|--------------------|----------------------------------------|---|--|
| Тема 5.2. Определённый интеграл /Ср/                   | 2 | 7 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 5.3. Приложения определённого интеграла /Лек/     | 2 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 5.3. Приложения определённого интеграла /Сем зан/ | 2 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 5.3. Приложения определённого интеграла /Ср/      | 2 | 6 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 5.4. Несобственный интеграл /Лек/                 | 2 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 5.4. Несобственный интеграл /Сем зан/             | 2 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 5.4. Несобственный интеграл /Ср/                  | 2 | 7 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Интегральное исчисление /Конс/                         | 2 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| <b>Раздел 6. Теория рядов</b>                          |   |   |                    |                                        |   |  |
| Тема 6.1. Числовые ряды /Лек/                          | 2 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2         | 0 |  |
| Тема 6.1. Числовые ряды /Сем зан/                      | 2 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2         | 0 |  |
| Тема 6.1. Числовые ряды /Ср/                           | 2 | 7 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2         | 0 |  |

|                                         |   |   |                    |                                |   |  |
|-----------------------------------------|---|---|--------------------|--------------------------------|---|--|
| Тема 6.2. Функциональные ряды /Лек/     | 2 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 6.2. Функциональные ряды /Сем зан/ | 2 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 6.2. Функциональные ряды /Ср/      | 2 | 7 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 6.3. Эйлеровы интегралы /Лек/      | 2 | 2 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 6.3. Эйлеровы интегралы /Сем зан/  | 2 | 4 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| Тема 6.3. Эйлеровы интегралы /Ср/       | 2 | 7 | ПКо ОС II<br>– 1.1 | Л1.2Л2.1Л3<br>.1 Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |  |

### РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1 В процессе освоения дисциплины "Математический анализ" используются следующие образовательные технологии: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся по выполнению различных видов заданий.

3.2 В процессе освоения дисциплины "Математический анализ" используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция. Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате "Power Point". Для наглядности используются материалы различных научных и технических экспериментов, справочных материалов, научных статей т.д. В ходе лекции предусмотрена обратная связь с обучающимися, активизирующие вопросы. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход, предполагающий творческие вопросы и создание дискуссионных ситуаций.

При изложении теоретического материала используются такие методы, как: монологический, показательный, диалогический, эвристический, исследовательский, проблемное изложение, а также следующие принципы дидактики высшей школы, такие как: последовательность и систематичность обучения, доступность обучения, принцип научности, принципы взаимосвязи теории и практики, наглядности и др. В конце каждой лекции предусмотрено время для ответов на проблемные вопросы.

3.3 Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы обучающихся, связанной с конспектированием источников, учебного материала, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также выполнением индивидуальных заданий.

### РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Рекомендуемая литература

##### 1. Основная литература

|      | Авторы,         | Заглавие                                         | Издательство, год     |
|------|-----------------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| Л1.1 | Гордиевских, Д. | Математический анализ : учебное пособие (125 с.) | Шадринск : ШГПУ, 2024 |

|      | Авторы,         | Заглавие                                             | Издательство, год    |
|------|-----------------|------------------------------------------------------|----------------------|
|      | М., Кед, П. Е.  |                                                      |                      |
| Л1.2 | Алашеева, Е. А. | Математика. Математический анализ : учебник (316 с.) | Самара : ПГУТИ, 2020 |

**2. Дополнительная литература**

|      | Авторы,           | Заглавие                                                     | Издательство, год                          |
|------|-------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Л2.1 | Боровицкая, А. О. | Математический анализ : Учебно-методическое пособие (163 с.) | Норильск : ЗГУ им. Н.М. Федоровского, 2021 |

**3. Методические разработки**

|      | Авторы,       | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Издательство, год                                                                                 |
|------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.1 | Будыка, В. С. | Математический анализ : методические рекомендации для проведения семинарских занятий для обучающихся 1 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 38.03.01 Экономика (профиль «Банковское дело», «Государственные и муниципальные финансы», «Налоги и налогообложение», «Финансы и кредит») всех форм обучения (39 с.) | Министерство науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО «ДОНАУИГС», Кафедра высшей математики, 2025 |
| ЛЗ.2 | Будыка, В. С. | Математический анализ : методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся 1 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 38.03.01 Экономика (профиль «Банковское дело», «Государственные и муниципальные финансы», «Налоги и налогообложение», «Финансы и кредит») всех форм обучения (141 с.) | Министерство науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО «ДОНАУИГС», Кафедра высшей математики, 2025 |

**4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

|    |                                               |                                                               |
|----|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Э1 | Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» | <a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a> |
| Э2 | ЭБС «ЛАНЬ»                                    | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>     |

**4.3. Перечень программного обеспечения**

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

- Libre Office (лицензия Mozilla Public License v2.0.)
- 7-Zip (лицензия GNU Lesser General Public License)
- AIMP (лицензия LGPL v.2.1)
- STDU Viewer (freeware for private non-commercial or educational use)
- GIMP (лицензия GNU General Public License)
- Inkscape (лицензия GNU General Public License).

**4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы не используются.

**4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, закреплены аудитории согласно расписанию учебных занятий:

рабочее место преподавателя, посадочные места по количеству обучающихся, доска меловая, персональный компьютер с лицензированным программным обеспечением общего назначения, мультимедийный проектор, экран, интерактивная панель.

**РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Контрольные вопросы и задания**

Вопросы 1 семестра:

1. Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств, бинарные отношения.
2. Отображения и их свойства. Множество действительных чисел.
3. Арифметические свойства предела. Предельный переход в неравенствах. Первый замечательный предел.
4. Предел монотонной ограниченной функции. Число .
5. Критерий Коши существования предела последовательности, предела функции. Понятие о сходимости ряда.

6. Непрерывность, точки разрыва. Свойства непрерывных функций.
7. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
8. Производная, её естественнонаучный смысл и основные свойства. Предельные величины.
9. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
10. Производные и дифференциалы высших порядков. Эластичность и её свойства.
11. Теоремы Ферма, Ролля. Необходимые условия экстремума.
12. Теоремы Лагранжа и Коши. Критерий постоянства функции.
13. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа (без доказательства). Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано (без доказательства).
14. Разложения функций  $\sin, \cos, \ln(1+), (1+)$ .
15. Правила Лопиталя.
16. Монотонность функции. Достаточные условия экстремума функции.
17. Выпуклость графика функции.
18. Функции спроса Торнквиста. Функция полезности. Закон убывающей предельной полезности.
19. Открытые, замкнутые, компактные множества.
20. Функции и отображения, их пределы и непрерывность.
21. Функции Кобба-Дугласа.
22. Достаточные условия дифференцируемости. Дифференциал. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала.
23. Касательная плоскость. Производная по направлению, Градиент.
24. Матрица Якоби отображения и её свойства. Свойства якобиана.
25. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Гессиан.
26. Формулы Тейлора для функции нескольких переменных.
27. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия существования экстремума.

#### Вопросы 2 семестра:

1. Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции  $z=f(x,y)$ , определяемой уравнением  $F(x,y,z)=0$ .
2. Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции  $z=f(x_1, \dots, x_n)$ , определяемой уравнением  $F(x_1, \dots, x_n, z)=0$ .
3. Формулировка теоремы о неявных функциях, определяемых системой уравнений.
4. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Достаточные условия экстремума. Окаймлённый гессиан.
5. Задача рационального поведения потребителя на рынке. Задача минимизации расхода потребителя при фиксированном уровне полезности.
6. Первообразная функция, структура неопределённого интеграла. Таблица неопределённых интегралов и правила интегрирования.
7. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных функций, некоторых тригонометрических функций.
8. Понятие площади плоской фигуры. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.
9. Определение интеграла (по Риману). Необходимое условие интегрируемости функции. Критерий интегрируемости функции.
10. Интегрируемость ограниченной монотонной функции. Интегрируемость непрерывной функции, интегрируемость кусочно-непрерывной функции.
11. Свойства определённого интеграла, теоремы о среднем значении.
12. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
13. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
14. Геометрические приложения определённого интеграла: площадь криволинейной трапеции, площадь в полярных координатах, длина дуги, объём пространственного тела (принцип Кавальери), площадь поверхности вращения.
15. Приложения определённого интеграла к задачам экономики: объём выпускаемой продукции, коэффициент Джини, дисконтированный доход.
16. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл от неограниченных функций.
17. Критерий Коши сходимости. Обобщение понятия площади. Сходимость и расходимость интегралов.
18. Замена переменной, интегрирование по частям, несобственный интеграл с переменным верхним пределом.
19. Признаки сравнения для несобственных интегралов от неотрицательных функций. Абсолютно сходящиеся и условно сходящиеся интегралы.

20. Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости. Ряды с неотрицательными членами.
21. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Гаусса (без доказательства).  
Интегральный признак сходимости Маклорена-Коши.
22. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Признаки Абеля и Дирихле (без доказательства).
23. Абсолютная сходимость ряда. Условная сходимость ряда. Перестановки членов ряда.
24. Степенные ряды. Радиус сходимости, интервал сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда.
25. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов.
26. Ряды Тейлора элементарных функций. Ряд Фурье. Тригонометрическая система функций. Коэффициенты Фурье.
27. Гамма и бета-функции Эйлера, их свойства (без доказательства).
28. Нормальное распределение. Вычисление его моментов.

## 5.2. Темы письменных работ

1. Элементы теории множеств.
2. Пределы.
3. Дифференцирование функции одной переменной.
4. Дифференцирование функции нескольких переменных.
5. Неявные функции.
6. Неопределенные интегралы.
7. Определенные интегралы.
8. Несобственные интегралы.
9. Числовые и степенные ряды.

## 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины "Математический анализ" разработан в соответствии с локальным нормативным актом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

Фонд оценочных средств дисциплины "Математический анализ" в полном объеме представлен в виде приложения к данному РПД.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля обучающихся включает в себя: индивидуальные задания, расчетные работы, контрольные вопросы, экзаменационные билеты.

Промежуточная аттестация включает семестровый контроль в период зачетно-экзаменационной сессии – экзамен.

# РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- 1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.
- 2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения, имеющихся в ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математический анализ» предусматривает комплекс мероприятий, направленных на формирование у обучающихся базовых системных теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых для их применения на практике.

Базовый материал осваиваемой дисциплины дается в рамках лекционных занятий. Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради. В конце каждой лекции озвучивается список дополнительной литературы, которую необходимо изучить для более полного представления об

исследуемом вопросе.

Семинарские занятия по дисциплине «Математический анализ» проводятся с целью приобретения практических навыков. Для решения практических задач и примеров также рекомендуется вести специальную тетрадь.

Целью самостоятельной работы является повторение, закрепление и расширение изученного на семинарских занятиях материала. Для закрепления навыков, полученных на семинарских занятиях, необходимо обязательно выполнить домашнее задание.

Освоение дисциплины обучающимися целесообразно проводить в следующем порядке:

- 1) получение базовых знаний по конкретной теме дисциплины в рамках занятий лекционного типа;
- 2) работа с основной и дополнительной литературой по теме при подготовке к семинарским занятиям;
- 3) закрепление полученных знаний в рамках проведения семинарского занятия;
- 4) выполнение заданий самостоятельной работы/индивидуальных заданий по соответствующей теме;
- 5) получение дополнительных консультаций у преподавателя по соответствующей теме в дни и часы консультаций;

Серьезная и методически грамотно организованная работа по подготовке к семинарским занятиям, написанию письменных работ значительно облегчит подготовку к текущему и промежуточному контролю знаний.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»**

**Факультет менеджмента  
Кафедра высшей математики**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)  
«Математический анализ»

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| Направление подготовки | 38.03.01 Экономика |
| Профиль                | Финансы и кредит   |
| Квалификация           | бакалавр           |
| Форма обучения         | очная              |

Донецк  
2025

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Математический анализ» для обучающихся 1 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 38.03.01 Экономика (профиль «Финансы и кредит») очной формы обучения.

Автор(ы),

разработчик(и):

доцент, канд. физ.-мат. наук, В.С. Будыка

должность, ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия

ФОС рассмотрен на  
заседании кафедры

*высшей математики*

Протокол заседания кафедры от

08.04.2025 г.

№ 8

дата

Заведующий кафедрой

(подпись)

Е.Н. Папазова

(инициалы, фамилия)

**РАЗДЕЛ 1.**  
**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине (модулю) «Математический анализ»**

**1.1. Основные сведения о дисциплине (модуле)**

Таблица 1

Характеристика дисциплины (модуля)

|                                           |                                          |           |
|-------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|
| Образовательная программа                 | Бакалавриат                              |           |
| Направление подготовки                    | 38.03.01 Экономика                       |           |
| Профиль                                   | Финансы и кредит                         |           |
| Количество разделов дисциплины            | 6                                        |           |
| Часть образовательной программы           | Обязательная часть (Б1.О.05)             |           |
| Формы текущего контроля                   | Индивидуальное задание, расчетная работа |           |
| <i>Показатели</i>                         | Очная форма обучения                     |           |
| Количество зачетных единиц (кредитов)     | 8                                        |           |
| Семестр                                   | 1, 2                                     |           |
|                                           | 1 семестр                                | 2 семестр |
| <b>Общая трудоемкость (академ. часов)</b> | 144                                      | 144       |
| <b>Аудиторная контактная работа:</b>      | 50                                       | 56        |
| Лекционные занятия                        | 16                                       | 18        |
| Практические занятия                      | –                                        | –         |
| Семинарские занятия                       | 32                                       | 36        |
| Консультации                              | 2                                        | 2         |
| <b>Самостоятельная работа</b>             | 67                                       | 61        |
| <b>Контроль</b>                           | 27                                       | 27        |
| Форма промежуточной аттестации            | Экзамен                                  | Экзамен   |

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

Таблица 2

### Перечень компетенций и их элементов

| Компетенция | Индикатор компетенции и его формулировка                                                           | Элементы индикатора компетенции                                                                           | Индекс элемента     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| ПКо ОС II   | ПКо ОС II-1.1:<br>Эффективно применяет методы математического анализа для решения прикладных задач | <b><i>Знать:</i></b>                                                                                      |                     |
|             |                                                                                                    | 1. основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;                           | ПКо ОС II - 1.1 З-1 |
|             |                                                                                                    | 2. общие формы, закономерности и инструментальные средства математического анализа;                       | ПКо ОС II - 1.1 З-2 |
|             |                                                                                                    | 3. методы решения основных задач математического анализа и их применение для решения экономических задач. | ПКо ОС II - 1.1 З-3 |
|             |                                                                                                    | <b><i>Уметь:</i></b>                                                                                      |                     |
|             |                                                                                                    | 1. понять поставленную задачу;                                                                            | ПКо ОС II - 1.1 У-1 |
|             |                                                                                                    | 2. ориентироваться в постановках задач и методах математического анализа;                                 | ПКо ОС II - 1.1 У-2 |
|             |                                                                                                    | 3. применять методы математического анализа для решения экономических задач.                              | ПКо ОС II - 1.1 У-3 |
|             |                                                                                                    | <b><i>Владеть:</i></b>                                                                                    |                     |
|             |                                                                                                    | 1. навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;       | ПКо ОС II - 1.1 В-1 |
|             |                                                                                                    | 2. навыками постановки, решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах;               | ПКо ОС II - 1.1 В-2 |
|             |                                                                                                    | 3. навыками анализа и                                                                                     | ПКо ОС II -         |

| Компетенция | Индикатор компетенции и его формулировка | Элементы индикатора компетенции                                     | Индекс элемента |
|-------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------|
|             |                                          | представления результатов аналитической и исследовательской работы. | 1.1 В-3         |

Таблица 3

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы**

| №<br>п/п | Контролируемые<br>разделы (темы)<br>дисциплины<br>(модуля)                      | Номер<br>семестра | Код индикатора<br>компетенции                                                                                                                                                             | Наименование<br>оценочного<br>средства           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.       | Раздел 1. Элементы<br>теории множеств и<br>пределов                             | 1                 | ПКо ОС П -1.1 З-1<br>ПКо ОС П -1.1 З-2<br>ПКо ОС П -1.1 З-3<br>ПКо ОС П -1.1 У-1<br>ПКо ОС П -1.1 У-2<br>ПКо ОС П -1.1 У-3<br>ПКо ОС П -1.1 В-1<br>ПКо ОС П -1.1 В-2<br>ПКо ОС П -1.1 В-3 | Индивидуальное<br>задание<br>Расчетная<br>работа |
| 2.       | Раздел 2.<br>Дифференциальное<br>исчисление функции<br>одной переменной         | 1                 | ПКо ОС П -1.1 З-1<br>ПКо ОС П -1.1 З-2<br>ПКо ОС П -1.1 З-3<br>ПКо ОС П -1.1 У-1<br>ПКо ОС П -1.1 У-2<br>ПКо ОС П -1.1 У-3<br>ПКо ОС П -1.1 В-1<br>ПКо ОС П -1.1 В-2<br>ПКо ОС П -1.1 В-3 | Индивидуальное<br>задание<br>Расчетная<br>работа |
| 3.       | Раздел 3.<br>Дифференциальное<br>исчисления функции<br>нескольких<br>переменных | 1                 | ПКо ОС П -1.1 З-1<br>ПКо ОС П -1.1 З-2<br>ПКо ОС П -1.1 З-3<br>ПКо ОС П -1.1 У-1<br>ПКо ОС П -1.1 У-2<br>ПКо ОС П -1.1 У-3<br>ПКо ОС П -1.1 В-1<br>ПКо ОС П -1.1 В-2<br>ПКо ОС П -1.1 В-3 | Индивидуальное<br>задание<br>Расчетная<br>работа |
| 4.       | Раздел 4. Неявные<br>функции                                                    | 1                 | ПКо ОС П -1.1 З-1<br>ПКо ОС П -1.1 З-2<br>ПКо ОС П -1.1 З-3<br>ПКо ОС П -1.1 У-1<br>ПКо ОС П -1.1 У-2<br>ПКо ОС П -1.1 У-3<br>ПКо ОС П -1.1 В-1<br>ПКо ОС П -1.1 В-2<br>ПКо ОС П -1.1 В-3 | Индивидуальное<br>задание<br>Расчетная<br>работа |
| 5.       | Раздел 5.<br>Интегральное<br>исчисление                                         | 2                 | ПКо ОС П -1.1 З-1<br>ПКо ОС П -1.1 З-2<br>ПКо ОС П -1.1 З-3<br>ПКо ОС П -1.1 У-1<br>ПКо ОС П -1.1 У-2<br>ПКо ОС П -1.1 У-3<br>ПКо ОС П -1.1 В-1                                           | Индивидуальное<br>задание<br>Расчетная<br>работа |

|    |                        |   |                                                                                                                                                                                                    |                                            |
|----|------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|    |                        |   | ПКo OC II -1.1 B-2<br>ПКo OC II -1.1 B-3                                                                                                                                                           |                                            |
| 6. | Раздел 6. Теория рядов | 2 | ПКo OC II -1.1 З-1<br>ПКo OC II -1.1 З-2<br>ПКo OC II -1.1 З-3<br>ПКo OC II -1.1 У-1<br>ПКo OC II -1.1 У-2<br>ПКo OC II -1.1 У-3<br>ПКo OC II -1.1 B-1<br>ПКo OC II -1.1 B-2<br>ПКo OC II -1.1 B-3 | Индивидуальное задание<br>Расчетная работа |

## РАЗДЕЛ 2.

### ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Математический анализ»

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной работой) обучающихся.

В условиях балльно-рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины (модуля).

Таблица 2.1.

Распределение баллов по видам учебной деятельности  
(балльно-рейтинговая система)

| Наименование<br>Раздела/Темы | Вид задания |           |
|------------------------------|-------------|-----------|
|                              | ИЗ          | РР        |
| Раздел 1                     | 22          | 15        |
| Раздел 2                     | 22          | 15        |
| Раздел 3                     | 12          | 14        |
| <b>Итого: 100б</b>           | <b>56</b>   | <b>44</b> |

| Наименование<br>Раздела/Темы | Вид задания |           |
|------------------------------|-------------|-----------|
|                              | ИЗ          | КЗР       |
| Раздел 4                     | 12          | 12        |
| Раздел 5                     | 34          | 15        |
| Раздел 6                     | 12          | 15        |
| <b>Итого: 100б</b>           | <b>58</b>   | <b>42</b> |

РР – расчетная работа;

ИЗ – индивидуальное задание

## 2.1 Рекомендации по оцениванию результатов индивидуальных заданий обучающихся

**Критерии оценивания.** Уровень выполнения текущих индивидуальных заданий оценивается в баллах. Максимальное количество баллов по индивидуальным заданиям определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Индивидуальные задания представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке индивидуальных заданий в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые индивидуальные задания, разработанные для изучения дисциплины (модуля) «Математический анализ».

### **Индивидуальное задание №1 (демонстрационный вариант)**

Работа состоит из 10 заданий и включает в себя задания разделу 1. Максимальное количество баллов составляет 22 балла.

**Задание.** Вычислите пределы:

- |                                                                                  |                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^4 - 5x^2 + 4x + 11}{2x^3 + 3x^2 + 2x};$ | 6) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\sqrt{x^2 + 1} - x);$                       |
| 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 8}{7x^3 + 2x + 1};$             | 7) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos(5x)};$                         |
| 3) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 8x + 15};$                  | 8) $\lim_{x \rightarrow 0} (x \sin x \operatorname{ctg}^2(2x));$              |
| 4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{2x^2 + 5x - 18};$                      | 9) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x - 1}{4x + 3} \right)^{2x-1};$ |
| 5) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9x + 16} - 4}{5x};$                       | 10) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x + 1}{3x - 3} \right)^{5x}.$  |

### **Индивидуальное задание №2 (демонстрационный вариант)**

Работа состоит из 4 заданий и включает в себя задания разделу 2. Максимальное количество баллов составляет 22 балла.

**Задание 1.** Найдите производные функций:

$$1) y = \frac{1 + x + x^2}{1 - x + x^2}; \quad 2) y = (1 - e^{2x})^5; \quad 3) y = \frac{2}{\cos^4 x} + \frac{3}{\cos^2 x}.$$

**Задание 2.** Вычислите предел, используя правило Лопиталя

$$\lim_{x \rightarrow e} \frac{\ln(\ln x)}{x - e}.$$

**Задание 3.** Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на указанном промежутке:

$$1) y = -2x^3 - 3x^2 + 4, \quad x \in [-2; -0,5]; \quad 2) y = 3x + \frac{36}{x} + \frac{64}{x^3}, \quad x \in [2; 6].$$

**Задание 4.** Проведите полное исследование функции  $y = \frac{(x+1)^3}{x^2}$  и постройте ее график.

**Индивидуальное задание №3  
(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из 3 заданий и включает в себя задания по разделу 3. Максимальное количество баллов составляет 12 баллов.

**Задание 1.** Найдите частные производные 1-го порядка функции:

$$z = \frac{x^2}{2x + y^3}.$$

**Задание 2.** Найдите частные производные 2-го порядка функции:

$$z = e^{2x-y^2}.$$

**Задание 3.** Исследуйте на экстремум функцию  $z = 3x^3 + y^2 + 4xy - x + 2$ .

**Индивидуальное задание №4  
(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из 2 заданий и включает в себя задания по разделу 4. Максимальное количество баллов составляет 12 баллов.

**Задание 1.** Фирма выпускает два вида продукции в количестве  $x$  и  $y$  соответственно. Цена единицы продукции первого и второго вида соответственно равна  $p_1 = 8$  и  $p_2 = 10$  рублей. Функция затрат имеет вид  $S(x, y) = x^2 + xy + y^2$ . Определите план выпуска продукции, обеспечивающий фирме максимальную прибыль после полной ее реализации. Чему равна эта максимальная прибыль?

**Задание 2.** Фирма реализует автомобили двумя способами: через магазин и через торговых агентов. При реализации  $x$  автомобилей через магазин расходы на реализацию составляют  $17nx + 4nx^2$  усл. ед., а при продаже  $y$  автомобилей через торговых агентов расходы составляют  $5ny + 2ny^2$  усл. ед. Определите оптимальный способ реализации автомобилей, минимизирующий суммарные расходы, если общее число предназначенных для продажи автомобилей составляет  $3(n + 20)$  штук. Чему равны эти минимальные суммарные расходы? Здесь  $n$  – номер варианта.

**Индивидуальное задание №5  
(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из 5 заданий и включает в себя задания по разделу 5. Максимальное количество баллов составляет 34 балла.

**Задание 1.** Найдите неопределенные интегралы:

$$1) \int \left( 5x^3 - \frac{2}{x^6} + 4 \right) dx; \quad 2) \int \frac{x dx}{\sqrt[4]{x^2 + 2017}}; \quad 3) \int \cos^7 3x \cdot \sin 3x dx.$$

**Задание 2.** Вычислите интеграл методом интегрирования по частям  $\int x \operatorname{arctg} x dx$ .

**Задание 3.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = x^2$  и  $y = x + 2$ .

**Задание 4.** Вычислите объем тела, полученного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной графиками функций  $y = \sqrt{x}$ ,  $x = 0$ ,  $x = 4$ .

**Задание 5.** Пусть изменение ежедневной производительности труда некоторого производства задано функцией  $f(t) = -0,0054t^2 + 0,28t + 12,34$ , где  $t$  – время работы в часах. Найдите объем выпуска продукции, произведенной за 8-часовой рабочий день.

**Индивидуальное задание №6**  
**(демонстрационный вариант)**

Работа состоит из 2 заданий и включает в себя задания разделу 6. Максимальное количество баллов составляет 15 баллов.

**Задание 1.** Найти область сходимости степенного ряда:

$$1 + \frac{2x}{3^2\sqrt{3}} + \frac{4x^2}{5^2\sqrt{3^2}} + \dots + \frac{2^n x^n}{(2n+1)^2\sqrt{3^n}} + \dots$$

**Задание 2.** Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n \cdot 2^{n-1}}$ .

## 2.2 Рекомендации по оцениванию результатов расчетных работ (контроль знаний по разделу) обучающихся

**Критерии оценивания.** Уровень выполнения текущих расчетных работ оценивается в баллах. Максимальное количество баллов за расчетные работы определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Расчетные работы представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке расчетных работ в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые расчетные, разработанные для изучения дисциплины (модуля) «Математический анализ».

### **Расчетная работа №1** **(демонстрационный вариант)**

Расчетная работа (РР) состоит из двух заданий по темам раздела 1, требующих полного решения. При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Вычислить пределы:

$$\begin{aligned} 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x + 2 + 4x^2}{5 + x + 8x^2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 + x - 2}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2(4x)}{x \sin(3x)}; \\ 4) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 + 21} - 5}{x - 2}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x - 3} \right)^{3x}. \end{aligned}$$

**Задание 2.** Исследовать на непрерывность функцию  $f(x) = \frac{x^3}{x+1}$  в точках  $x_{01} = -1$  и  $x_{02} = 2$ .

### **Критерии оценивания заданий РР-1**

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Полное правильное решение заданий оценивается в 15 баллов

Общее количество набранных баллов за РР-1 позволяет оценить успешность её выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 1.

### **Расчетная работа №2** **(демонстрационный вариант)**

Расчетная работа (РР) состоит из двух заданий по темам раздела 1, требующих полного решения. При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Вычислить производные функций:

$$1) y = \frac{3 - 2x^2}{2x + 5}; \quad 2) y = \sqrt[3]{\sin 2x}.$$

**Задание 2.** Найти асимптоты графика функции  $y = \frac{x^3 + 4}{3x^2 + x}$ .

**Задание 3.** Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $y = \frac{x^3+4}{x^2}$  на отрезке  $[1; 4]$ .

### Критерии оценивания заданий РР-2

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Полное правильное решение заданий оценивается в 15 баллов

Общее количество набранных баллов за РР-2 позволяет оценить успешность её выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 2.

**A1.** Чему равно значение функции  $z = x^3 + x^2y$  в точке  $(-1; 1)$ ?

- а) 2;                      б) -2;                      в) 0;                      г) 1;                      д) -1.

**A2.** Чему равна частная производная  $\frac{\partial z}{\partial x}$ , если  $z = x^3 + 3xy + y^2$ ?

- а)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3y + y^2$ ;      б)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3y$ ;                      в)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3y + 2y$ ;  
г)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3xy$ ;                      д)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 + 3x + 2y$ .

**B1.** Чему равна частная производная  $\frac{\partial z}{\partial y}$ , если  $z = \frac{x^3}{y^2} - \frac{y}{x}$ ?

- а)  $\frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{2x^3}{y^3} - \frac{1}{x}$ ;                      б)  $\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{3x^3}{y^2} + \frac{y}{x^2}$ ;                      в)  $\frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{2x^3}{y} - \frac{1}{x}$ ;  
г)  $\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{3x^2}{2y} - 1$ ;                      д)  $\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x^3}{2y} - \frac{1}{x}$ .

**B2.** Чему равна частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ , если  $z = \cos(3y - 2x)$ ?

- а)  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = -\cos(3y - 2x)$ ;      б)  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 9\cos(3y - 2x)$ ;      в)  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \cos(3y - 2x)$ ;  
г)  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = -9\cos(3y - 2x)$ ;      д)  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = -9\cos 3y$ .

**C1.** Вычислить частные производные второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ ,  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ ,  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  функции:

$$z = e^{xy^2}.$$

**C2.** Исследовать на экстремум функцию:

$$z = x^3 - xy + y^2 + 2y - x + 4.$$

### ***Критерии оценивания заданий РР-3***

Правильный ответ каждого из заданий А1-А2 оценивается по 1 баллу, а В1 - В4 оценивается по 1,5 балла. Полное правильное решение задания С1-С2 оценивается по 3 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 14 баллов.

Задания типа А и В считаются правильно выполненным, если студент выбрал единственно правильный ответ из пяти предложенных. Количество полученных баллов за задания типа С зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за РР-3 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 3.

### ***Расчетная работа №4 (демонстрационный вариант)***

Расчетная работа (РР) состоит из одного задания по темам раздела 4, требующих полного решения. При его выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание.** Предприниматель должен принять решение о приобретении 100 единиц продукции, которую выпускают две фирмы. Известно, что если он закажет на первой фирме  $x$  изделий, то ему придется заплатить ей  $f_1(x) = 25 + 2x + 0,2x^2$  рублей, а при выполнении этого заказа второй фирмой его затраты составят  $f_2(x) = 15 + 6x + 0,3x^2$  рублей. Найдите оптимальное распределение заказа между фирмами, при котором общие затраты будут минимальными, а также определите максимальный уровень затрат, соответствующий самому неудачному решению предпринимателя.

### ***Критерии оценивания заданий РР-4***

Количество полученных баллов зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Полное правильное решение задачи оценивается в 12 баллов

Общее количество набранных баллов за работу РР-4 позволяет оценить успешность её выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 4.

### ***Расчетная работа №5 (демонстрационный вариант)***

Расчетная работа (РР) состоит из трёх частей и включает в себя 8 заданий по темам раздела 5.

Часть 1 содержит два задания базового уровня (задания типа А).

Часть 2 содержит четыре более сложных задания базового уровня (задания типа В). Задания этих частей считаются выполненными, если студент выбрал единственно правильный ответ из пяти предложенных.

Часть 3 состоит из трёх заданий, требующих полного решения (задания типа С). При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

### Задания

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>A1.</b> Какая из приведенных функций является первообразной функции $f(x) = 3x^2 + 2$ ?<br>а) $3x^3 + 2x$ ;    б) $x^3 + 2x + 1$ ;    в) $6x + 2$ ;    г) $x^3 + x^2$ ;    д) $6x$ .                                                                                                                 |  |  |
| <b>A2.</b> Чему равен определенный интеграл $\int_{-1}^1 x^6 dx$ ?<br>а) $\frac{2}{7}$ ;    б) $\frac{1}{7}$ ;    в) 0;    г) 1;    д) 2.                                                                                                                                                               |  |  |
| <b>B1.</b> Чему равен неопределенный интеграл $\int (e^{-x} - \sin 3x) dx$ ?<br>а) $e^{-x} + \cos 3x + C$ ;    б) $e^{-x} + \frac{1}{3} \cos 3x + C$ ;    в) $e^{-x} - \cos 3x + C$ ;<br>г) $-e^{-x} + \frac{1}{3} \cos 3x + C$ ;    д) $-e^{-x} - 3 \cos x + C$ .                                      |  |  |
| <b>B2.</b> Чему равен неопределенный интеграл $\int \left( 2^x + \frac{1}{x^2} \right) dx$ ?<br>а) $\frac{2^x}{\ln 2} + \ln x^2 + C$ ;    б) $\frac{2^{x+1}}{x+1} + \ln x^2 + C$ ;    в) $2^x + \frac{1}{x} + C$ ;<br>г) $2^x \ln 2 + \frac{1}{2x} + C$ ;    д) $\frac{2^x}{\ln 2} - \frac{1}{x} + C$ . |  |  |
| <b>B3.</b> Чему равен неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x}}$ ?<br>а) $2 \sqrt[4]{x} + C$ ;    б) $\frac{4}{3} \sqrt[4]{x^3} + C$ ;    в) $\frac{4}{3} \sqrt[3]{x^4} + C$ ;<br>г) $\frac{4}{5} \sqrt[4]{x^5} + C$ ;    д) $\frac{3}{4} \sqrt[4]{x^3} + C$ .                               |  |  |
| <b>B4.</b> Чему равна площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = 4 - x^2$ и осью $Ox$ ?<br>а) 16;    б) $\frac{16}{3}$ ;    в) 32;    г) $\frac{32}{3}$ ;    д) $\frac{8}{3}$ .                                                                                                                 |  |  |
| <b>C1.</b> Вычислить интегралы:<br>1) $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 2012}}$ ;    2) $\int x \cos 3x dx$ ;    3) $\int_1^e \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$ .                                                                                                                                                  |  |  |

**С2.** Вычислить площадь фигуры, которая ограничена линиями  $y = x^2$ ,  
 $y = 3 - 2x$ .

**С3.** Вычислить объем тела, которое образовано при вращении вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{4}{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .

### **Критерии оценивания заданий РР-5**

Правильный ответ каждого из заданий А1-А2 и В1 - В4 оценивается по 1 баллу. Полное правильное решение задания С1-С3 оценивается по 3 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 15 баллов.

Задания типа А и В считаются правильно выполненным, если студент выбрал единственно правильный ответ из пяти предложенных. Количество полученных баллов за задания типа С зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за РР-5 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 5.

### **Расчетная работа №6 (демонстрационный вариант)**

Расчетная работа (РР) состоит из 10 тестовых заданий по темам раздела 6. Задания считаются выполненными, если студент выбрал один или несколько правильных ответов из предложенных.

1. Для ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{n^2}$  сумма первых трёх членов равна:

а)  $\frac{10}{9}$ ; б)  $\frac{157}{36}$ ; в)  $\frac{13}{4}$ ; г)  $\frac{137}{36}$ .

2. Среди перечисленных ниже рядов, укажите сходящиеся (возможно несколько ответов):

а)  $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ ; б)  $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ ; в)  $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ ; г)  $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$ ; д)  $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n^4}$ .

3. Среди перечисленных ниже рядов, укажите сходящиеся (возможно несколько ответов):

а)  $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ ; б)  $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{5^n}$ ; в)  $\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{3}{2}\right)^n$ ; г)  $\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{7}{6}\right)^n$ .

4. Если для ряда  $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$   $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$ , то

а)  $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$  сходится; б)  $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$  расходится; в) ничего сказать нельзя.

5. Если  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = l$  и  $l < 1$ , то ряд  $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$

а) сходится; б) расходится; в) ничего сказать нельзя.

6. Если  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{u_n} = l$  и  $l < 1$ , то ряд  $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$

а) сходится; б) расходится; в) ничего сказать нельзя.

7. Среди перечисленных ниже рядов, укажите ряды, исследование которых на сходимость, необходимо проводить по признаку Даламбера:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!5^n}{n+1}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1}\right)^{n^2}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n2^n}{3^n}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n^2}$ ; д)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^2}{n^2+1}\right)^{n^3}$ .

8. Среди перечисленных ниже рядов, укажите ряды, исследование которых на сходимость, необходимо проводить по признаку Коши:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!5^n}{n+1}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1}\right)^{n^2}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n2^n}{3^n}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n^2}$ ; д)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^2}{n^2+1}\right)^{n^3}$ .

9. Знакопеременный ряд называется абсолютно сходящимся, если:

а) ряд  $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$  расходится; б) ряд  $\sum_{i=1}^{\infty} u_n$  сходится, а ряд  $\sum_{i=1}^{\infty} |u_n|$  расходится;

в) ряд  $\sum_{i=1}^{\infty} |u_n|$  сходится; г) другой ответ.

10. Областью сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$  является интервал:

а)  $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$ ; б)  $(-1; 1)$ ; в)  $(-2; 2)$ ; г)  $(-\infty; \infty)$ .

### **Критерии оценивания заданий РР-6**

Правильный ответ каждого из заданий оценивается по 1,5 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 15 баллов.

Общее количество набранных баллов за РР-6 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 6.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ) ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вопросы 1 семестра:

1. Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств, бинарные отношения.
2. Отображения и их свойства. Множество действительных чисел.
3. Арифметические свойства предела. Предельный переход в неравенствах. Первый замечательный предел.
4. Предел монотонной ограниченной функции. Число  $e$ .
5. Критерий Коши существования предела последовательности, предела функции. Понятие о сходимости ряда.
6. Непрерывность, точки разрыва. Свойства непрерывных функций.
7. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
8. Производная, её естественнонаучный смысл и основные свойства. Предельные величины.
9. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
10. Производные и дифференциалы высших порядков. Эластичность и её свойства.
11. Теоремы Ферма, Ролля. Необходимые условия экстремума.
12. Теоремы Лагранжа и Коши. Критерий постоянства функции.
13. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа (без доказательства). Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано (без доказательства).
14. Разложения функций  $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^\mu$ .
15. Правила Лопиталя.
16. Монотонность функции. Достаточные условия экстремума функции.
17. Выпуклость графика функции.
18. Функции спроса Торнквиста. Функция полезности. Закон убывающей предельной полезности.
19. Открытые, замкнутые, компактные множества.
20. Функции и отображения, их пределы и непрерывность.
21. Функции Кобба-Дугласа.
22. Достаточные условия дифференцируемости. Дифференциал. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала.
23. Касательная плоскость. Производная по направлению, Градиент.
24. Матрица Якоби отображения и её свойства. Свойства якобиана.

25. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Гессиан.
26. Формулы Тейлора для функции нескольких переменных.
27. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия существования экстремума.

Вопросы 2 семестра:

1. Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции  $y=f(x)$ , определяемой уравнением  $F(x,y)=0$ .
2. Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции  $y=f(x_1, \dots, x_n)$  определяемой уравнением  $F(x_1, \dots, x_n, y)=0$ .
3. Формулировка теоремы о неявных функциях, определяемых системой уравнений.
4. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Достаточные условия экстремума. Окаймлённый гессиан.
5. Задача рационального поведения потребителя на рынке. Задача минимизации расхода потребителя при фиксированном уровне полезности.
6. Первообразная функция, структура неопределённого интеграла. Таблица неопределённых интегралов и правила интегрирования.
7. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных функций, некоторых тригонометрических функций.
8. Понятие площади плоской фигуры. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.
9. Определение интеграла (по Риману). Необходимое условие интегрируемости функции. Критерий интегрируемости функции.
10. Интегрируемость ограниченной монотонной функции. Интегрируемость непрерывной функции, интегрируемость кусочно-непрерывной функции.
11. Свойства определённого интеграла, теоремы о среднем значении.
12. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
13. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
14. Геометрические приложения определённого интеграла: площадь криволинейной трапеции, площадь в полярных координатах, длина дуги, объём пространственного тела (принцип Кавальери), площадь поверхности вращения.
15. Приложения определённого интеграла к задачам экономики: объём выпускаемой продукции, коэффициент Джини, дисконтированный доход.

16. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл от неограниченных функций.
17. Критерий Коши сходимости. Обобщение понятия площади. Сходимость и расходимость интегралов.
18. Замена переменной, интегрирование по частям, несобственный интеграл с переменным верхним пределом.
19. Признаки сравнения для несобственных интегралов от неотрицательных функций. Абсолютно сходящиеся и условно сходящиеся интегралы.
20. Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости. Ряды с неотрицательными членами.
21. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Гаусса (без доказательства). Интегральный признак сходимости Маклорена-Коши.
22. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Признаки Абеля и Дирихле (без доказательства).
23. Абсолютная сходимость ряда. Условная сходимость ряда. Перестановки членов ряда.
24. Степенные ряды. Радиус сходимости, интервал сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда.
25. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов.
26. Ряды Тейлора элементарных функций. Ряд Фурье. Тригонометрическая система функций. Коэффициенты Фурье.
27. Гамма и бета-функции Эйлера, их свойства (без доказательства).
28. Нормальное распределение. Вычисление его моментов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
СЛУЖБЫ»

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**

**Профиль «Финансы и кредит»**

**Кафедра высшей математики**

**Дисциплина (модуль) «Математический анализ»**

**Курс 1 Семестр 1 Форма обучения очная**

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

**Теоретические вопросы.**

1. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.

**Практическое задание.**

**Задание 1.** Вычислите пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{x^2 + 6x - 16}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x+3} - 1}{\sqrt{x+5} - 2}.$$

**Задание 2.** а) Найдите производную функции  $y = \sqrt{2 - e^{3x}}$ .

б) Найдите значение  $y'(-1)$ , если  $y = x - \frac{2}{x^2} - \frac{1}{3x^3}$ .

**Задание 3.** а) Исследуйте на монотонность функцию  $y = \frac{(x-2)^2}{x^2}$ .

б) Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $y = x + 2\sqrt{3-x}$  на отрезке  $[-5; 3]$

**Задание 4.** а) Найдите частные производные 1-го порядка функции  $z = y \sin \frac{x}{y^2}$ .

б) Исследуйте на экстремум функцию  $z = x^3 - 6xy + y^2 + 8$ .

Экзаменатор: \_\_\_\_\_ В.С. Будыка

Утверждено на заседании кафедры «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_ от

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ Е.Н. Папазова

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
СЛУЖБЫ»

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**

**Профиль «Финансы и кредит»**

**Кафедра высшей математики**

**Дисциплина (модуль) «Математический анализ»**

**Курс 1 Семестр 2 Форма обучения очная**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

**Теоретические вопросы.**

1. Абсолютная сходимость ряда. Условная сходимость ряда. Перестановки членов ряда.

**Практическое задание.**

**Задание 1.** Фирма выпускает два вида продукции в количестве  $x$  и  $y$  соответственно. Цена единицы продукции первого и второго вида соответственно равна  $p_1 = 8$  и  $p_2 = 10$  рублей. Функция затрат имеет вид  $S(x, y) = x^2 + xy + y^2$ . Определите план выпуска продукции, обеспечивающий фирме максимальную прибыль после полной ее реализации. Чему равна эта максимальная прибыль?

**Задание 2.** а) Найдите неопределенный интеграл  $\int \frac{\cos x dx}{(1 - 2 \sin x)^2}$ .

б) Вычислите определенный интеграл  $\int_{-18}^3 \sqrt{2 - \frac{x}{3}} dx$ .

**Задание 3.** Найти область сходимости степенного ряда:

$$1 + \frac{2x}{3^2 \sqrt{3}} + \frac{4x^2}{5^2 \sqrt{3^2}} + \dots + \frac{2^n x^n}{(2n+1)^2 \sqrt{3^n}} + \dots$$

**Задание 4.** Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n \cdot 2^{n-1}}$ .

Экзаменатор: \_\_\_\_\_ В.С. Будыка

Утверждено на заседании кафедры «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ Е.Н. Папазова