

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Таганрогского института  
имени А. П. Чехова (филиала)  
РГЭУ (РИНХ)  
\_\_\_\_\_ С. А. Петрушенко  
«20» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Избранные вопросы математического анализа**

Направление подготовки  
44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) программы магистратуры  
44.04.01.05 Математическое образование

Для набора 2025 года

Квалификация  
Магистр

**КАФЕДРА математики и физики****Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Курс Вид занятий	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	153	153	153	153
Часы на контроль	13	13	13	13
Итого	180	180	180	180

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): канд. физ.-мат.наук, Доц., Чистякова Татьяна Алексеевна

Зав. кафедрой: Фирсова С.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у обучающихся универсальных (УК-6) и рекомендуемых профессиональных (ПКР-4) компетенций в процессе изучения алгебры и теории чисел для последующего применения в учебной и практической деятельности в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).
-----	--

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКР-4:	Способен анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно проектировать и осуществлять научное исследование в контексте профессиональной деятельности
ПКР-4.1:	Изучает и анализирует результаты научных исследований, применяет их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере образования
ПКР-4.2:	Проектирует и осуществляет научное исследование в контексте профессиональной деятельности
УК-6:	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.1:	Определяет личные и профессиональные приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.2:	Формулирует цели собственной деятельности, определяет пути их достижения с учетом ресурсов, условий, средств, временной перспективы развития деятельности и планируемых результатов
УК-6.3:	Владеет навыками осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<b>Знать:</b>	содержания преподаваемой дисциплины, ее научный язык и научную терминологию; основы информационной и библиографической культуры (соотнесено с индикаторами УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПКР-4.1, ПКР-4.2)
<b>Уметь:</b>	применять результаты научных исследований в области математического анализа при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования; самостоятельно проектировать и осуществлять научное исследование в контексте профессиональной деятельности; определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (соотнесено с индикаторами УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПКР-4.1, ПКР-4.2).
<b>Владеть:</b>	приемами анализа результатов научных исследований в области математического анализа; приемами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды (соотнесено с индикаторами УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПКР-4.1, ПКР-4.2).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Элементы функциональных пространств.

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Элементы функциональных пространств. Метрические пространства. Определения и примеры. Непрерывные отображения метрических пространств. Сходимость. Сходимость на языке окрестностей. Непрерывность по Гейне. Замыкание. Замкнутые множества. Открытые множества. Полные метрические пространства. Теоремы о вложенных шарах. Плотные подмножества. Теоремы Бэра. Полная разрешимость уравнений. Пополнение пространства. Принцип сжимающих отображений. Применение принципа сжимающих отображений к обыкновенным дифференциальным уравнениям.	Лекционные занятия	1	2	ПКР-4 УК-6 ПКР-4.1 ПКР-4.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3
1.2	Элементы функциональных пространств. Метрические пространства. Определения и примеры. Непрерывные отображения метрических пространств. Сходимость. Сходимость на языке окрестностей. Непрерывность по Гейне. Замыкание. Замкнутые множества. Открытые множества. Полные метрические пространства. Теоремы о вложенных шарах. Плотные подмножества. Теоремы Бэра. Полная разрешимость уравнений. Пополнение пространства. Принцип сжимающих отображений.	Практические занятия	1	4	ПКР-4 УК-6 ПКР-4.1 ПКР-4.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3

	Применение принципа сжимающих отображений к обыкновенным дифференциальным уравнениям.				
1.3	Элементы функциональных пространств. Метрические пространства. Определения и примеры. Непрерывные отображения метрических пространств. Сходимость. Сходимость на языке окрестностей. Непрерывность по Гейне. Замыкание. Замкнутые множества. Открытые множества. Полные метрические пространства. Теоремы о вложенных шарах. Плотные подмножества. Теоремы Бэра. Полная разрешимость уравнений. Пополнение пространства. Принцип сжимающих отображений. Применение принципа сжимающих отображений к обыкновенным дифференциальным уравнениям.	Самостоятельная работа	1	76	ПКР-4 УК-6 ПКР-4.1 ПКР-4.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3
1.4	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	1	0	ПКР-4 УК-6 ПКР-4.1 ПКР-4.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3

### Раздел 2. Ряды преобразование Фурье.

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Ряд и преобразование Фурье. Определение ряда Фурье. Ряд Фурье по тригонометрической системе функций. Стремление коэффициентов Фурье к нулю. Сходимость ряда Фурье для кусочно-дифференцируемых функций. Приближение непрерывных функций многочленами. Теорема Вейерштрасса. Полнота тригонометрической системы и системы неотрицательных целых степеней $x$ . Характер сходимости рядов Фурье. Почленное дифференцирование и интегрирование рядов Фурье. Ряды Фурье в случае произвольного отрезка. Комплексная форма записи рядов Фурье. Понятие интеграла Фурье и преобразования Фурье. Свойства преобразования Фурье абсолютно интегрируемых функций. Свертка и преобразование Фурье.	Лекционные занятия	1	2	ПКР-4 УК-6 ПКР-4.1 ПКР-4.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3
2.2	Ряд и преобразование Фурье. Определение ряда Фурье. Ряд Фурье по тригонометрической системе функций. Стремление коэффициентов Фурье к нулю. Сходимость ряда Фурье для кусочно-дифференцируемых функций. Приближение непрерывных функций многочленами. Теорема Вейерштрасса. Полнота тригонометрической системы и системы неотрицательных целых степеней $x$ . Характер сходимости рядов Фурье. Почленное дифференцирование и интегрирование рядов Фурье. Ряды Фурье в случае произвольного отрезка. Комплексная форма записи рядов Фурье. Понятие интеграла Фурье и преобразования Фурье. Свойства преобразования Фурье абсолютно интегрируемых функций. Свертка и преобразование Фурье.	Практические занятия	1	6	ПКР-4 УК-6 ПКР-4.1 ПКР-4.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3
2.3	Ряд и преобразование Фурье. Определение ряда Фурье. Ряд Фурье по тригонометрической системе функций. Стремление коэффициентов Фурье к нулю. Сходимость ряда Фурье для кусочно-дифференцируемых функций. Приближение непрерывных функций многочленами. Теорема Вейерштрасса. Полнота тригонометрической системы и системы неотрицательных целых степеней $x$ . Характер сходимости рядов Фурье. Почленное дифференцирование и интегрирование рядов Фурье. Ряды Фурье в случае произвольного отрезка. Комплексная форма записи рядов Фурье. Понятие интеграла Фурье и преобразования Фурье. Свойства преобразования Фурье абсолютно интегрируемых функций. Свертка и преобразование Фурье.	Самостоятельная работа	1	77	ПКР-4 УК-6 ПКР-4.1 ПКР-4.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3
2.4	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	1	13	ПКР-4 УК-6 ПКР-4.1 ПКР-4.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3

### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****5.1. Учебные, научные и методические издания**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Никольский С. М.	Курс математического анализа: учебник	Москва: Физматлит, 2001	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69500">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69500</a>
2	Тер-Крикоров А. М., Шабунин М. И.	Курс математического анализа: учебное пособие для вузов: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2001	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83198">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83198</a>

**5.1. Учебные, научные и методические издания**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Фихтенгольц, Григорий Михайлович	Основы математического анализа: учебник для студентов высш. учеб. заведений	СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2015	1 экз.
2	Треногин В. А.	Функциональный анализ: учебник	Москва: Физматлит, 2002	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82613">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82613</a>
3	Кудрявцев Л. Д.	Краткий курс математического анализа: учебник	Москва: Физматлит, 2010	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82818">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82818</a>
4	Фихтенгольц Г. М., Флоринский А. А.	Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2002	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83196">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83196</a>

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

[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Университетская библиотека  
[https://books.ru/bookshelf?category\\_id=1732](https://books.ru/bookshelf?category_id=1732) "АЙБУКС"  
<http://www.consultant.ru> - информационно-справочная система

**5.3. Перечень программного обеспечения**

OpenOffice

**5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>			
<p><i>Знать:</i> содержания преподаваемой дисциплины «Избранные вопросы математического анализа», ее научный язык и научную терминологию; основы информационной и библиографической культуры</p>	<p>Раскрывает основные понятия и описывает содержание классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»</p> <p>Выполняет индивидуальные задания, содержащие основные понятия и методы классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»</p>	<p>Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; правильное применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное определение основных понятий; исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы</p> <p>Количество (процент) правильно выполненных индивидуальных заданий</p>	<p>1 семестр Экзамен (2 теоретических вопроса)</p> <p>2 семестр Зачет (2 теоретических вопроса)</p> <p>1 семестр Индивидуальное задание 1 Индивидуальное задание 2</p> <p>2 семестр Индивидуальное задание</p>
<p><i>Уметь:</i> применять результаты научных исследований в области математического анализа при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования; самостоятельно</p>	<p>Раскрывает основные понятия и описывает содержание классических разделов дисциплины «Избранные вопросы</p>	<p>Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; правильное применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное</p>	<p>1 семестр Экзамен (2 теоретических вопроса)</p> <p>2 семестр Зачет (2 теоретических вопроса)</p>

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<p>проектировать и осуществлять научное исследование в контексте профессиональной деятельности; определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>математического анализа»</p> <p>Выполняет индивидуальные задания, содержащие основные понятия и методы классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»</p>	<p>определение основных понятий; исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы Количество (процент) правильно выполненных индивидуальных заданий</p>	<p>1 семестр Индивидуальное задание 1 Индивидуальное задание 2 2 семестр Индивидуальное задание</p>
<p><i>Владеть:</i> приемами анализа результатов научных исследований в области математического анализа; приемами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</p>	<p>Раскрывает основные понятия и описывает содержание классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»</p> <p>Выполняет индивидуальные задания, содержащие основные понятия и методы классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»</p>	<p>Полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос; правильное применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное определение основных понятий; исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы Количество (процент) правильно выполненных индивидуальных заданий</p>	<p>1 семестр Экзамен (2 теоретических вопроса) 2 семестр Зачет (2 теоретических вопроса)</p> <p>1 семестр Индивидуальное задание 1 Индивидуальное задание 2 2 семестр Индивидуальное задание</p>

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПКР-4: Способен анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно проектировать и осуществлять научное исследование в контексте профессиональной деятельности			
<p><i>Знать:</i> содержания преподаваемой дисциплины «Избранные вопросы математического анализа», ее научный язык и научную терминологию; основы информационной и библиографической культуры</p>	<p>Раскрывает основные понятия и описывает содержание классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»</p>	<p>Полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос; правильное применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное определение основных понятий; исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы</p>	<p>1 семестр Экзамен (2 теоретических вопроса)</p> <p>2 семестр Зачет (2 теоретических вопроса)</p>
	<p>Выполняет индивидуальные задания, содержащие основные понятия и методы классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»</p>	<p>Количество (процент) правильно выполненных индивидуальных заданий</p>	<p>1 семестр Индивидуальное задание 1 Индивидуальное задание 2 2 семестр Индивидуальное задание</p>
<p><i>Уметь:</i> применять результаты научных исследований в области математического анализа при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования; самостоятельно проектировать и осуществлять научное исследование в контексте профессиональной деятельности; определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее</p>	<p>Раскрывает основные понятия и описывает содержание классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»</p>	<p>Полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос; правильное применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное определение основных понятий; исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы Количество (процент) правильно выполненных</p>	<p>1 семестр Экзамен (2 теоретических вопроса)</p> <p>2 семестр Зачет (2 теоретических вопроса)</p> <p>1 семестр Индивидуальное задание 1</p>

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
совершенствования на основе самооценки	Выполняет индивидуальные задания, содержащие основные понятия и методы классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»	индивидуальных заданий	Индивидуальное задание 2 2 семестр Индивидуальное задание
<i>Владеть:</i> приемами анализа результатов научных исследований в области математического анализа; приемами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	<p>Раскрывает основные понятия и описывает содержание классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»</p> <p>Выполняет индивидуальные задания, содержащие основные понятия и методы классических разделов дисциплины «Избранные вопросы математического анализа»</p>	<p>Полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос; правильное применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное определение основных понятий;</p> <p>исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы</p> <p>Количество (процент) правильно выполненных индивидуальных заданий</p>	<p>1 семестр Экзамен (2 теоретических вопроса)</p> <p>2 семестр Зачет (2 теоретических вопроса)</p> <p>1 семестр Индивидуальное задание 1 Индивидуальное задание 2 2 семестр Индивидуальное задание</p>

### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляются в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

Форма контроля – экзамен (1 семестр):

84-100 баллов (оценка «отлично»)  
67-83 баллов (оценка «хорошо»)  
50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)  
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

Форма контроля – зачет (2 семестр):  
50-100 баллов (зачтено)  
0-49 баллов (не зачтено)

## **2. 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**

### **Вопросы к экзамену (1 семестр)**

1. Метрические пространства. Определения и примеры.
  2. Непрерывные отображения метрических пространств.
  3. Сходимость.
  4. Сходимость на языке окрестностей.
  5. Непрерывность по Гейне.
  6. Замыкание.
  7. Замкнутые множества.
  8. Открытые множества.
  9. Полные метрические пространства.
  10. Теорема о вложенных шарах.
  11. Плотные подмножества.
  12. Теоремы Бэра.
  13. Полная разрешимость уравнений.
  14. Пополнение пространства.
  15. Принцип сжимающих отображений.
  16. Применение принципа сжимающих отображений к обыкновенным дифференциальным уравнениям.
- Критерии оценивания:**

Критерии оценивания теоретического вопроса	Баллы
Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе	40-50
Наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	25-39
Неполный ответ на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы	1-24
Ответ не связан с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	0
<i>Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос</i>	<i>50</i>

Итоговая оценка формируется из суммы набранных баллов за выполнение экзаменационного задания (2 теоретических вопросов) и соответствует шкале:

- 84-100 баллов (оценка «отлично»);
- 67-83 баллов (оценка «хорошо»);
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»);
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»).

#### Индивидуальное задание №1

Выяснить, какие из операторов (матриц)  $A$  являются сжимающими при выборе различных метрик: 1)  $\rho_{\infty}(x, y)$ , 2)  $\rho_1(x, y)$ , 3)  $\rho_2(x, y)$ , если  $A = (a_{ij})_{i,j=1}^n$ . Решить задачу для случаев  $n=4$  и  $n=5$ . Элементы матрицы рассчитываются по формуле  $a_{ij} =$

$$\frac{k}{2(i+j)+k}, k \text{ — номер варианта учащегося.}$$

#### Индивидуальное задание №2

Итерационным методом с точностью до  $10^{-2}$  определить наименьший арифметический корень уравнения

$$x^3 + kx^2 - x - 2k = 0,$$

$k$  — номер варианта учащегося.

**Критерии оценивания:**

Критерии оценивания индивидуального задания	Баллы
Задание выполнено полностью верно или с небольшими замечаниями	40-50
Задание выполнено не полностью или со значительными замечаниями	25-39
Задание выполнено верно в меньшей степени	1-24
Задание не выполнено или выполнено полностью неверно	0
<i>Максимальный балл за одно индивидуальное задание</i>	<i>50</i>

#### Вопросы к зачету (2 семестр)

1. Определение ряда Фурье.
2. Ряд Фурье по тригонометрической системе функций.

3. Стремление коэффициентов Фурье к нулю.
4. Сходимость ряда Фурье для кусочно-дифференцируемых функций.
5. Приближение непрерывных функций многочленами.
6. Теорема Вейерштрасса.
7. Полнота тригонометрической системы и системы неотрицательных целых степеней  $x$ .
8. Характер сходимости рядов Фурье.
9. Почленное дифференцирование и интегрирование рядов Фурье.
10. Ряды Фурье в случае произвольного отрезка.
11. Комплексная форма записи рядов Фурье.
12. Понятие интеграла Фурье и преобразования Фурье.
13. Свойства преобразования Фурье абсолютно интегрируемых функций.
14. Свертка и преобразование Фурье.

**Критерии оценивания:**

Критерии оценивания теоретического вопроса	Баллы
Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе	40-50
Наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	25-39
Неполный ответ на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы	1-24
Ответ не связан с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	0
<i>Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос</i>	<i>50</i>

Итоговая оценка формируется из суммы набранных баллов за выполнение зачетного задания (2 теоретических вопросов) и соответствует шкале:

- 50-100 баллов (зачтено);
- 0-49 баллов (не зачтено).

**Индивидуальное задание**  
**Задание 1 (по вариантам)**

**1.1.** Разложить в ряд Фурье функцию  $f(x) = \begin{cases} -x & \text{при } -\pi < x < 0; \\ \pi & \text{при } 0 \leq x < \pi \end{cases}$

в интервале  $(-\pi; \pi)$ .

**1.2.** Разложить в ряд Фурье функцию  $f(x) = \begin{cases} x & \text{при } -1 < x < 0; \\ -1 & \text{при } 0 \leq x < 1 \end{cases}$

в интервале  $(-1; 1)$ .

**1.3.** Разложить в ряд Фурье функцию  $f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{при } -1 < x < 0; \\ 1 & \text{при } 0 \leq x < 1 \end{cases}$

в интервале  $(-1; 1)$ .

**1.4.** Разложить в ряд Фурье функцию  $f(x) = \begin{cases} 2x & \text{при } -2 < x < 0; \\ 0 & \text{при } 0 \leq x < 2 \end{cases}$

в интервале  $(-2; 2)$ .

**1.5.** Разложить в ряд Фурье функцию  $f(x) = \begin{cases} x+2 & \text{при } -2 < x < 0; \\ x-2 & \text{при } 0 \leq x < 2 \end{cases}$

в интервале  $(-2; 2)$ .

**1.6.** Разложить в ряд Фурье функцию  $f(x) = |x|$  в интервале  $(-3; 3)$ .

**1.7.** Функцию  $f(x) = 2 - x$  в интервале  $(0, 2)$  разложить: а) в ряд косинусов; б) в ряд синусов. Построить графики сумм соответствующих рядов.

**1.8.** Функцию  $f(x) = x - 3$  в интервале  $(0, 3)$  разложить: а) в ряд косинусов; б) в ряд синусов. Построить графики сумм соответствующих рядов.

**1.9.** Функцию  $f(x) = \pi - x$  в интервале  $(0, \pi)$  разложить: а) в ряд косинусов; б) в ряд синусов. Построить графики сумм соответствующих рядов.

**1.10.** Функцию  $f(x) = x^2$  в интервале  $(0, 2)$  разложить в ряд косинусов.

**1.11.** Функцию  $f(x) = 2x - 1$  в интервале  $(0, 1)$  разложить: а) в ряд косинусов; б) в ряд синусов. Построить графики сумм соответствующих рядов.

## Задание 2 (по вариантам)

Следующие функции представить интегралом Фурье:

$$2.1. f(x) = \begin{cases} -x-2 & \text{при } -2 < x < -1; \\ x & \text{при } -1 < x < 1; \\ -x+2 & \text{при } 1 < x < 2; \\ 0 & \text{при } |x| > 2. \end{cases}$$

$$2.2. f(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } -1 < x < 0; \\ 0,5 & \text{при } x = -1; 0; 1; \\ x & \text{при } 0 < x < 1; \\ 0 & \text{при } |x| > 1. \end{cases}$$

$$2.3. f(x) = e^{-x}.$$

$$2.4. f(x) = \frac{1}{a^2 + x^2}, \quad a > 0.$$

$$2.5. f(x) = \frac{x}{a^2 + x^2}, \quad a > 0.$$

$$2.6. f(x) = \begin{cases} \cos x & \text{при } |x| \leq \frac{\pi}{2}; \\ 0 & \text{при } |x| > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

$$2.7. \text{ Представить функцию } f(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } |x| < 1; \\ 0,5 & \text{при } x = 1; \\ 0 & \text{при } |x| > 1 \end{cases} \text{ интегралом}$$

Фурье.

Результат использовать для вычисления интеграла  $\int_0^{\infty} \frac{\sin t}{t} dt$ .

2.8. Функцию  $f(x) = e^{-x}$ ,  $0 < x < \infty$ , представить интегралом Фурье, продолжая ее: а) четным образом, б) нечетным образом.

2.9. Записать интеграл Фурье в комплексной, а затем в действительной форме для функций

$$\text{а) } f(x) = e^{-a|x|}, \quad a > 0; \quad \text{б) } f(x) = xe^{-a|x|}, \quad a > 0.$$

Найти преобразование Фурье следующих функций:

$$2.10. f(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } |x| \leq 1; \\ 0 & \text{при } |x| > 1. \end{cases}$$

$$2.11. f(x) = \begin{cases} x & \text{при } |x| \leq 1; \\ 0 & \text{при } |x| > 1. \end{cases}$$

$$2.12. f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{при } |x| \leq 1; \\ 1 & \text{при } 1 < x \leq 2; \\ 0 & \text{при } |x| > 2. \end{cases}$$

$$2.13. f(x) = e^{-|x|}.$$

$$2.14. f(x) = x \cdot e^{-|x|}.$$

$$2.15. f(x) = e^{-|x|} \cos x.$$

$$2.16. f(x) = e^{-|x|} \sin x.$$

Указание. В задачах 2.15 и 2.16 применить формулы Эйлера.

**Критерии оценивания:**

Критерии оценивания одного задания в индивидуальном задании	Баллы
Задание выполнено полностью верно или с небольшими замечаниями	40-50
Задание выполнено не полностью или со значительными замечаниями	25-39
Задание выполнено верно в меньшей степени	1-24
Задание не выполнено или выполнено полностью неверно	0
<i>Максимальный балл за одно задание в индивидуальном задании</i>	<i>50</i>

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

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме экзамена (1 семестр) и зачета (2 семестр).

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в устном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании (билете) – 2 (2 теоретических вопроса). Объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации в устном виде. Количество вопросов в зачетном задании (билете) – 2 (2 теоретических вопроса). Объявление результатов

производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные понятия и методы дисциплины «Избранные вопросы математического анализа» (метрические пространства, метрики, операторы, сходимость, замыкание, открытые и замкнутые множества, ряды Фурье).

В ходе практических занятий студенты закрепляют знания, полученные на лекционных занятиях, путем решения задач.

При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- выполнить домашнее задание к предыдущей теме.

Углубленное изучение вопросов лекционных занятий, а также вопросов, не рассмотренных на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены обучающимися в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется в ходе занятий посредством выполнения тестовых заданий и решения практико-ориентированных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый обучающийся обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в литературе.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации обучающиеся могут воспользоваться электронно-библиотечными системами.