Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Силин Яков Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.02.2026 08:54:52
Уникальный программный ключ:
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Одобрена
на заседании кафедры

27.11.2025 г.

протокол № 3

Зав. кафедрой Карпов А.Е.

Утверждена
Советом по учебно-методическим вопросам и качеству образования

16 декабря 2025 г.

протокол № 4

Председатель Карх Д.А.

(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Функциональный анализ
Направление подготовки	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль	Все профили
Форма обучения	очная
Год набора	2026

Разработана:
Ст. преподаватель
Кныш А.А.

Профессор, д.ф.-м.н.
Просвиряков Е.Ю.

Екатеринбург
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	**3**
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	**3**
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	**3**
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	**3**
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	**3**
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	**4**
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	**4**
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	**9**
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	**12**
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	**12**
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	**13**
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	**13**

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины состоит в формировании у студентов навыков эффективной работы с понятиями теории функций, теории линейных операторов, и основными функциональными пространствами.

Приобретенные теоретические знания позволят студентам самостоятельно решать задачи, связанные с анализом линейных операторов и поиском экстремумов линейных функционалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа .(по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Практические занятия, включая курсовое проектирование		
Семестр 6						
Экзамен	180	64	32	32	89	5

4.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-1.ОПК-1 Знать: обладать базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-2.ОПК-1 Уметь: использовать их в профессиональной деятельности.
	ИД-3.ОПК-1 Иметь практический опыт: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов						
	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа .(по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 6		153					
Тема 1.	Введение (ОПК-1)	19	4			15	
Тема 2.	Линейные нормированные пространства (ОПК-1)	20	4		4	12	
Тема 3.	Полнота (ОПК-1)	18	4		2	12	
Тема 4.	Сепарабельность (ОПК-1)	18	4		2	12	
Тема 5.	Сравнение норм (ОПК-1)	22	4		6	12	
Тема 6.	Компактность (ОПК-1)	20	4		4	12	
Тема 7.	Гильбертовы пространства (ОПК-1)	17	4		6	7	
Тема 8.	Интеграл Лебега (ОПК-1)	19	4		8	7	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 6	Контрольная работа	Выполнение одного из предложенных заданий	Максимально возможное количество баллов - 10. 8-10 - Контрольная работа выполнена полностью, в решении нет математических

			ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала); 5-7 - Контрольная работа работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета в выкладках или графиках, если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки; 3-4 - студент допустил более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках и графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме; 0-2 студент показал полное отсутствие обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

Тема 8	Контрольная работа	Выполнение одного из предложенных заданий	Максимально возможное количество баллов - 10. 8-10 - Контрольная работа выполнена полностью, в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала); 5-7 - Контрольная работа работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета в выкладках или графиках, если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки; 3-4 - студент допустил более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках и графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме; 0-2 студент показал полное отсутствие

			обязательных знаний и умений по проверяемой теме.
Темы 2-8	Контрольная работа	Выполнение одного из предложенных заданий	Максимально возможное количество баллов - 10. 8-10 - Контрольная работа выполнена полностью, в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала); 5-7 - Контрольная работа работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета в выкладках или графиках, если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки; 3-4 - студент допустил более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках и графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме; 0-2 студент показал полное отсутствие обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

Промежуточная аттестация(Приложение 5)			
6 семестр (Эк)	Экзаменационный билет	Экзаменационный билет 20 билетов, состоящих из 1 теоретического вопроса и 1 практического задания	Первый вопрос теоретический, с обязательным доказательством теорем (полный ответ оценивается в 50 баллов), второй вопрос содержит задачу (полный ответ оценивается в 50 баллов). Максимально возможное количество баллов за решение билета - 100.

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущий контроль.Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущего контроля, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебный достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание лекций

Тема 1. Введение (ОПК-1)
Возникновение функционального анализа как самостоятельного раздела математики, его современное состояние и связь с приложениями. Использование их в профессиональной деятельности. Определение и непрерывность метрики. Сходимость в метрических пространствах. Полнота метрического пространства. Открытые замкнутые и компактные множества. Теоремы Вейерштрасса и Кантора. Теорема о сжимающих отображениях. Теорема Бэра.

Тема 2. Линейные нормированные пространства (ОПК-1)
Линейные нормированные пространства. Метрические, линейные нормированные пространства.

Тема 3. Полнота (ОПК-1)
Полнота. Полные пространства. Принцип вложенных шаров. Пополнение, теорема о пополнении.

Тема 4. Сепарабельность (ОПК-1)
Сепарабельные пространства, примеры. Несепарабельность пространства, в котором существует несчетное дискретное подмножество. Сепарабельность подпространства сепарабельного пространства

Тема 5. Сравнение норм (ОПК-1)
Сравнение норм в линейных нормированных пространствах, эквивалентность норм в линейных нормированных пространствах.

Тема 6. Компактность (ОПК-1)
Компактность в метрических пространствах, свойства компактных подмножеств метрического пространства. Секвенциальная компактность, вполне ограниченность, теорема Хаусдорфа. Эквивалентность определений компактности и секвенциальной компактности в метрических пространствах.
Теорема Арцела. Лемма Рисса.

Тема 7. Гильбертовы пространства (ОПК-1)
Евклидовы, гильбертовы пространства, определения, примеры. Теорема об ортогональном разложении гильбертова пространства, существование ортогональной проекции на любое подпространство в гильбертовом пространстве. Ортогональные, полные и замкнутые системы. Существование полной ортонормальной системы в сепарабельном гильбертовом пространстве. Ряды Фурье. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля.

Тема 8. Интеграл Лебега (ОПК-1)
Мера Лебега ограниченного подмножества числовой прямой. Измеримые функции (определение, алгебраические свойства). Интеграл Лебега и его свойства. Интеграл Лебега от неограниченной функции. Нера-венства Гельдера и Минковского.
Пространства Lp[a;b] (норма, полнота). Применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности на курсе "Функционального анализы"

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

Тема 3. Полнота (ОПК-1)
Принцип сжимающих отображений, его применения.

Тема 4. Сепарабельность (ОПК-1) Сепарабельность. Возможность демонстрации теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
Тема 5. Сравнение норм (ОПК-1) Возможность демонстрации теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. на примере сравнения норм
Тема 6. Компактность (ОПК-1) Свойства отображений, непрерывных на компакте.
Тема 7. Гильбертовы пространства (ОПК-1) Гильбертовы пространства. Обобщающее занятие - проверка базовых знаний, полученных в области математических и естественных наук.
Тема 8. Интеграл Лебега (ОПК-1) Интеграл Лебега. Демонстрация математических основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; проведение математической методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных.

7.3. Содержание самостоятельной работы

Тема 2. Линейные нормированные пространства (ОПК-1) Линейные нормированные пространства. Проработка лекционных и рпактических занятий.
Тема 3. Полнота (ОПК-1) Теорема Бэра о категориях, мощность полного метрического пространства без изолированных точек
Тема 4. Сепарабельность (ОПК-1) Сепарабельность. Проработка лекционного и практического материала.
Тема 5. Сравнение норм (ОПК-1) Сравнение норм. Проработка лекционных и практических занятий.
Тема 6. Компактность (ОПК-1) Конечномерность и компактность. Проработка лекционных и практических занятий.
Тема 7. Гильбертовы пространства (ОПК-1) Изоморфизм сепарабельных бесконечномерных гильбертовых пространств. Проработка лекционных и практических занятий.
Тема 8. Интеграл Лебега (ОПК-1) Интеграл Лебега. Выбор современных информационных технологий и программных средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 2.

7.3.3. Перечень курсовых работ
Не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося
материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
не предусмотрено

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ
http://lib.usue.ru/

Основная литература:

2. Эйдерман В. Я. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]:. - , 2023. - 263 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/513574

Дополнительная литература:

2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике:полный курс. - Москва: Айрис-пресс, 2021. - 602, [1]

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

Microsoft Office 2016.Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

Astra Linux Common Edition. Договор №0417-ПО/2019 от 08.05.2019, Акт №Sk000343 от 24.05.2019 и Контракт № 35-У/2018 от 13.06.2018, Акт № УТ213 от 17.12.2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Справочно-правовая система Консультант +. Договор № 143/223-У/2025 от 02.12.2025 Срок действия лицензии до 31.12.2026

Справочно-правовая система Гарант. Договор № 58419 от 22 декабря 2015. Срок действия лицензии -без ограничения срока

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Приложение 1
к рабочей программе

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

6 семестр
Вопросы к экзамену

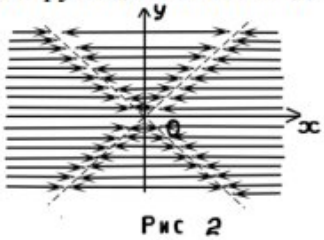
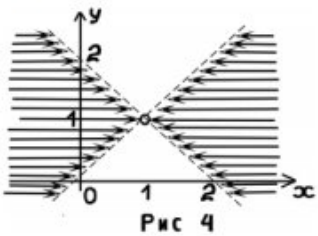
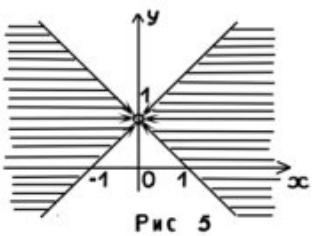
1. Метрические и линейные нормированные пространства. Определения и примеры.
2. Топология метрических пространств (открытые множества, замкнутые множество, внутренность, замыкание, предельная точка множества, сходящиеся последовательности и их свойства).
3. Непрерывные отображения, их свойства.
4. Полные пространства. Принцип вложенных шаров.
5. Пополнение, теорема о пополнении (без доказательства).
6. Принцип сжимающих отображений.
7. Сепарабельные пространства.
8. Сравнение норм в линейных нормированных пространствах.
9. Компактность в метрических пространствах, свойства компактных подмножеств метрического пространства.
10. Секвенциальная компактность, вполне ограниченность, теорема Хаусдорфа.
11. Эквивалентность определений компактности и секвенциальной компактности в метрических пространствах.
12. Теорема Арцела.
13. Конечномерность и компактность.
14. Евклидовы, гильбертовы пространства, определения, примеры.
15. Теорема об ортогональном разложении гильбертова пространства.
16. Ортогональные, полные и замкнутые системы. Существование полной ортонормальной системы в сепарабельном гильбертовом пространстве.
17. Ряды Фурье. Равенство Парсеваля.
18. Изоморфизм сепарабельных бесконечномерных гильбертовых пространств.
19. Мера Лебега. Измеримые функции (определение, алгебраические свойства).
20. Интеграл Лебега и его простейшие свойства.

Приложение 2
к рабочей программе

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

Примерные практические задания к экзамену:

6 семестр

№	Содержание задания	Проверяемая компетенция
	закрытого типа	
1	Какой из данных рядов сходится условно? 1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n^2}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{6n+5}{n}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n+1}$; 4) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n^4+1}$; 5) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n n!}{2^n}$	ОПК-1
2	Сколько интегралов в следующей группе являются несобственными? а) $\int_1^{+\infty} x dx$; б) $\int_1^2 \ln x dx$; в) $\int_0^2 \ln x\, x dx$; г) $\int_{-\infty}^{-1}\frac{dx}{x^2}$; д) $\int_1^2\frac{dx}{x+1}$.	ОПК-1
3	Если a_i – действительные числа, а x – переменная, то среди выражений: a) $a_1{}^2+a_2{}^2+a_3{}^3+\ldots+a_n{}^n+\ldots$; b) $x-x-x-\ldots-x-\ldots$; c) $1+\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}+\ldots+\frac{1}{x^n}+\ldots$; d) $a_1-a_2-a_3-\ldots-a_n-\ldots$. степенными рядами являются … 1) все; 2) ни одно; 3) только c); 4) другой ответ.	ОПК-1
4	Если функция $z=\frac{1}{y^2-x^2}$, то на плоскости xOy область определения функции имеет вид…  Рис 2  Рис 4  Рис 5 В ответе запишите номер рисунка.	ОПК-1
5	Найти полный дифференциал функции $Z=x^2+3xy+y^2$ в точке $M_0(1,2)$ 1) $7dx+8dy$; 2) $-8dx+7dy$; 3) $8dx+7dy$;.4) $12dx+9dy$	ОПК-1
	открытого типа	
1	Сходится ли в $C^1[0;1]$ последовательность $x_n=\frac{t^n}{n}-\frac{t^{n+1}}{n+1}$?	ОПК-1

2	Функционал f, определенный на пространстве $C[0;1]$ задан формулой: $f(x)=\int_0^1 g(t)x(t)dt$. При каких условиях на последовательность этот функционал а) ограничен, б) достижим?	ОПК-1
3	Существует ли непрерывный функционал, действующий на пространстве $B(Z)$, такой, что $f^{-1}(0,+\infty)=\{f:\ f(z)>0,\ z\in Z\}$?	ОПК-1
4	При каких p последовательность $x_k^n=\begin{cases} tg\frac{1}{k}, & k\le n \\ 1-e^{\frac{1}{k}}, & k>n \end{cases}$ Equation.DSMT4 сходится в пространстве ?	ОПК-1
5	Пусть (R,ρ) пространство, в котором метрика определяется формулой: $\rho(x,y)=\left\|e^x-e^y\right\|$. Является ли данное пространство полным? Если нет, то описать его пополнение.	ОПК-1