

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

 Н.А. Ильина

«30» августа 2016 г.

ПРОГРАММА

«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

для направления подготовки 01.06.01 Математика и механика
направленность (профиль): Вещественный, комплексный и функциональный анализ

Составители:

Столярова И.В., к.п.н., доцент, и.о. зав.
кафедрой высшей математики;

Фолиадова Е.В., к.ф.-м.н., доцент кафедры
высшей математики;

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического
и технологического образования (протокол от « 22 » июня 2016 г. № 9).

Ульяновск, 2016

1. Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО), разработанной в Ульяновском государственном педагогическом университете имени И.Н. Ульянова.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации закреплен в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся по программам подготовки кадров высшей квалификации (аспирантов) в Ульяновском государственном педагогическом университете имени И.Н. Ульянова.

Итоговая государственная аттестация по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по профилю Вещественный, комплексный и функциональный анализ, утверждённого приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 866 (зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2014 № 33837) и в соответствии с учебным планом, квалификации – «Исследователь. Преподаватель-исследователь» включает:

- государственный экзамен;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, установленными Министерством образования и науки Российской Федерации.

Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников:

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, механики, естественных наук;

преподавательская деятельность в области математики, механики, информатики.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

2. Государственный экзамен

2.1. Цель государственного экзамена

Целью проведения государственного экзамена является проверка компетенций, приобретенных выпускником при изучении психологии и педагогики профессионального образования, дисциплин направления подготовки в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

2.2. Место государственного экзамена в структуре ООП

Государственный экзамен является составной частью итоговой государственной аттестации по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации), профилю Вещественный, комплексный и функциональный анализ и определяет уровень усвоения обучающимися материала, охватывающего содержание дисциплин, содержащихся в учебном плане. Программа государственного экзамена разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Программа содержит перечень тем и вопросов, соответствующих тематике дисциплин учебного плана согласно ФГОС ВО и рабочим программам, разработанным на кафедрах высшей математики. По каждой теме проводится список источников, необходимых для подготовки к экзамену.

В программу включены следующие дисциплины: Педагогика высшей школы, Психология высшей школы, Основы формирования личности педагога в аспекте современных требований, Методика написания диссертационной работы, Педагогика высшей школы, «Теория меры и интеграла, Теория операторов в гильбертовых и банаховых пространствах, Аналитические функции и аналитическое продолжение.

2.3. Требования к результатам освоения компетенций

Государственный экзамен направлен на проверку сформированности у обучающихся следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- владением методологией и методами педагогического исследования (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий (ОПК-2).

2.4. Структура и содержание тем, входящих в итоговый государственный экзамен

Наименование дисциплин

Педагогика высшей школы, Психология высшей школы, Основы формирования личности педагога в аспекте современных требований, Методика написания диссертационной работы.

Перечень тем с краткой аннотацией по дисциплине «Педагогика высшей школы»

Раздел 1. Предмет педагогики высшей школы.

Место и роль педагогики в системе духовной жизни общества и научного знания. Предмет педагогики высшей школы. Основные категории педагогики. Взаимосвязь педагогики с другими науками. Понятие воспитания, его задачи. Основные концепции воспитания.

Раздел 2. Краткая история высшего образования в России.

Краткая история высшего образования в России. Первые высшие учебные заведения в России. Педагогическая практика и педагогические идеи в системе образования России XVII-XIX вв. Особенности развития высшего образования России и СССР между первой и второй мировыми войнами. Восстановление системы высшего образования, его качественная и количественная динамика после Великой Отечественной войны.

Раздел 3. Современные тенденции развития высшего образования

Современные тенденции развития высшего образования за рубежом и перспективы Российской высшей школы. Высшая школа индустриально развитых стран после Второй мировой войны. Болонская декларация и Болонский процесс. Перспективы развития высшего образования в Российской Федерации. Проблемы непрерывного образования.

Раздел 4. Общие основы дидактики высшей школы

Общие основы дидактики высшей школы. Понятие процесса обучения, его двусторонний характер. Структура процесса обучения. Методологические основы процесса обучения. Виды противоречий процесса обучения (В.И. Загвязинский).

Раздел 5. Методы обучения

Понятие методов обучения, их классификации. Характеристика традиционной классификации методов обучения. Классификация по уровню познавательной активности обучающихся. Современные классификации методов обучения. Выбор методов обучения.

Раздел 6. Проблемное обучение

Понятие проблемного обучения, его основные термины, история вопроса. Понятие проблемных вопросов, виды проблемных задач по Г. Альтшуллеру. Логика и методы разрешения проблемных ситуаций. Синектический мозговой штурм. Сравнение проблемного и объяснительного видов обучения.

Раздел 7. Методика коллективного творческого воспитания (КТВ)

Проблемы формирования коллектива студенческой группы. Методика коллективного

творческого воспитания. Коллективные творческие дела. Применение методики КТД в учебном процессе.

Раздел 8. Формы организации обучения

Понятие форм организации обучения. История возникновения и развития форм организации обучения. Использование интерактивных методов обучения на семинарских занятиях. Учебная дискуссия.

Рекомендуемая литература Список основной литературы

1. Сравнительное образование. Вызовы XXI века

Авторы: Джуринский А. Н.

Москва: Прометей, 2014 г. , 328 Режим доступа:

<http://ibooks.ru/reading.php?productid=342751>

2. Качество образования: приглашение к размышлению: Монография

Авторы: Пугач В.Н., Кирсанов К.А., Алимова Н.К.

Москва: Дашков и К, 2012 г. , 312 с. Режим доступа:

<http://ibooks.ru/reading.php?productid=338446>

3. Абрамова Н. Н. Формирование профессионально-ценностной направленности студентов педагогического вуза: [Текст]: монография . - Ульяновск: УлГПУ, 2014. - 246 с. - ISBN 978-5-86045-4.

4. Методология исследования механизма оценивания новых результатов образовательного процесса: монография М., Берлин: [Директ-Медиа](#), 2016
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435529.

Список дополнительной литературы

1. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: От деятельности к личности: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.Д.Смирнов. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.

2. Мандель Б.Р. Инновационные технологии педагогической деятельности: учебное пособие для магистрантов. - Издатель: Директ-Медиа, 2016. Режим доступа:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=search> http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429392
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429392

3. Педагогика профессионального образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.П.Белозерцев, А.Д.Гонеев, А.Г.Пашков и др.] ; под ред. В.А.Сластёнина. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.

4. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А.Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.

5. Загвязинский, В.И. Методология и методы психолого-педагогического исследования : учебное издание – 3-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208 с.

6. Загвязинский В.И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учебное пособие для студ. Высш. пед. учеб. Заведений / В.И. Загвязинский. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 192 с.

7. Ситаров Вячеслав Алексеевич. Дидактика [Текст] : учеб. пособ. для вузов по специальности "Педагогика и психология" / В. А. Ситаров. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2008. - 414,[1] с. - (Высшее профессиональное образование) (Педагогические специальности). - ISBN 978-5-7695-4504-7 : 418.00.

8. Попков, Владимир Андреевич. Дидактика высшей школы [Текст] : учебное пособие / В.А. Попков, А. В. Коржуев. - Москва : Академия, 2008. - 223,[1] с. - (Высшее профессиональное образование) (Педагогические специальности). - Список лит.: с. 219-222. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-4431-6 : 250.00.

9. Краевский, Володар Викторович. Методология педагогики. Новый этап [Текст] : учеб. пособие для вузов / В.В. Краевский ; Е.В. Бережнова. - Москва : Академия, 2006. - 393,[1] с. - (Высшее профессиональное образование) (Педагогические специальности). - Список лит.: с. 387. - ISBN 5-7695-2876-1 : 461.50.

Перечень тем с краткой аннотацией по дисциплине «Психология высшей школы»

Раздел 1 Основные проблемы современной психологии.

Проблема возникновения психики. Проблема историчности психики. Проблема множественности психологических направлений. Современное состояние психологии.

Раздел Тема 2. Проблемы психологии образования

Психологическая трактовка образования. Концепции научения и учения. Концепции социализации и воспитания.

Раздел 3. Психологические проблемы профессиональной деятельности.

Проблема соотношения личностного и профессионального. Этапы развития профессиональности. Психологические модели развития профессионала.

Раздел 4. Проблемы студенческой группы.

Психология малой группы. Специфика студенческих групп. Модели развития студенческой группы.

Раздел 5. Проблемы психологии поздней юности

Психологические возрастные периодизации. Понятие о юношеском возрасте. Интеллектуальное развитие в юности. Личностное развитие в юности.

Раздел 6. Психологические проблемы высшей школы на современном этапе.

Проблема соотношения самоопределения студентов в образовательном пространстве. Психологическая специфика интерактивных форм обучения. Проблема свободы и ответственности студентов. Психология использования ИКТ в высшей школе.

Учебно-методическое и библиографическое обеспечение

При реализации научно исследовательской деятельности аспиранты используют основную и дополнительную литературу, рекомендованную научным руководителем. Кроме того, руководитель практики может рекомендовать аспиранту ознакомиться с дополнительными материалами в соответствии с конкретной тематикой диссертации.

Основная литература

1. Алгебраические структуры и их приложения : учебное пособие / Л.В. Зяблицева; С.Ю. Корабельщикова; И.В. Кузнецова; С.А. Тихомиров. - Архангельск : САФУ, 2015. - 169 с. . - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436142>
2. Быкова, О.Н. Теория функций действительного переменного : Учебное пособие. - Москва ; Москва : ООО "КУРС" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 196 с. – URL: <http://znanium.com/go.php?id=543159>
3. Кириллов, Ю. В. Прикладные методы оптимизации : учебное пособие. 1 : Методы решения задач линейного программирования / Ю.В. Кириллов; С.О. Веселовская. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 235 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228968>
4. Крепкогорский, В.Л. Функциональный анализ : учебное пособие / В.Л. Крепкогорский. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 116 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428727>
5. Шабунин, М.И. Теория функций комплексного переменного [Текст] : [учебник для вузов]. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 300 с.

Дополнительная литература

1. Авраменко, В.С. Теория функций действительного переменного : учебное пособие. 1 / В.С. Авраменко. - Елец : Елецкий государственный университет им И.А. Бунина, 2011. - 100 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271996>
2. Барбаумов, В.Е. Математический анализ: N-мерное пространство. Функции. Экстремумы : Учебник. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 341 с. – URL: <http://znanium.com/go.php?id=544101>
3. Бурмистрова, Е.Б. Математический анализ и дифференциальные уравнения [Текст] : учебник. - Москва : Академия, 2010. - 366, [1] с. : ил. - (Университетский учебник) (Высшая математика и ее приложения к экономике).
4. Данилин, А. Р. Функциональный анализ : учебное пособие / А.Р. Данилин. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 200 с. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239528>

5. Игнатьев, Ю. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей в евклидовом пространстве : IV семестр / Ю. Игнатьев. - Казань : Казанский университет, 2013. - 203 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276302>
6. Львовский, С. М. Лекции по комплексному анализу : курс лекций / С.М. Львовский. - Изд. 2-е, стереотип. - Москва : МЦНМО, 2009. - 136 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63178>
7. Львовский, С. М. Лекции по математическому анализу: курс анализа / С.М. Львовский. - Москва : МЦНМО, 2008. - 296 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63277>
8. Ревина, С. В. Функциональный анализ в примерах и задачах : учебное пособие / С.В. Ревина; Л.И. Сазонов. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 120 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240944>

Перечень тем с краткой аннотацией по дисциплине «Основы формирования личности педагога в аспекте современных требований»

Раздел 1. Специфика формирования личности педагога в современных условиях

Современные требования федерального государственного образовательного стандарта общего образования к личности педагога. Особенности профессиональной подготовки педагога с учетом современных требований. Профессионально обусловленные требования к личности педагога современной школы. Гуманистическая направленность деятельности педагога

Виды деятельности педагога как содержательная основа осуществления им профессиональных функций. Функциональная структура профессиональной деятельности педагога.

Раздел 2. Профессионально-педагогическая компетентность современного педагога

Понятие компетентности, классификация видов педагогических компетентностей. Структура педагогической компетентности. Требования к теоретической и практической готовности педагога. Компетентность и личностный рост. Компетентность как характеристика планирования и осуществления социальных действий.

Структура коммуникативной компетентности как система знаний, умений, навыков. Диагностика педагогической компетентности. Методы развития коммуникативной компетентности педагога. Формирование проектировочно-конструктивных, организационно-технологических, коммуникативно-регуляционных компетенций, контрольно-оценочных, аналитико-рефлексивных компетенций современного педагога.

Раздел 3. Общая и профессиональная культура современного педагога

Педагогическая культура как сущностная характеристика профессиональной деятельности педагога. Современное состояние проблемы развития общей и педагогической культуры. Общая (базовая) культура личности. Педагогическая культура, ее основные компоненты и уровни. Критерии сформированности профессионально-педагогической культуры современного педагога. Условия формирования педагогической культуры. Технологии формирования профессионального имиджа педагога.

Раздел 4. Профессионализм и педагогическое мастерство педагога современной школы

Профессионализм и профессиональная компетентность как отражение единства теоретической и практической готовности педагога современной школы к осуществлению педагогической деятельности. Педагогическое мастерство, как сплав личностно-деловых качеств и профессиональной компетентности педагога, как комплекс свойств личности, обеспечивающих высокий уровень самоорганизации педагогической деятельности. Слагаемые педагогического мастерства. Профессионально-ценностные ориентации.

Понятие о педагогической технологии. Основные требования к педагогической технологии. Педагогическая технология и педагогическое мастерство. Педагогическая техника как компонент педагогического мастерства.

Педагогическое взаимодействие в аспекте современных требований. Технология педагогического общения. Уровневая структура педагогического общения. Гуманистический

характер педагогического взаимодействия. Учет гендерных особенностей в процессе педагогического общения.

Профессионально-педагогическое ораторское искусство. Мимика и пластика педагога как инструмент педагогического взаимодействия. Барьеры в педагогическом взаимодействии. Ролевое и интимно-личностное общение в системе педагогических контактов. Образ «Я» учителя, способы самопрезентации. Саморегуляция и управление эмоциональным состоянием педагога в процессе общения.

Раздел 5. Формирование инновационной деятельности современного педагога

Инновационный процесс в современной системе образования: структура и факторы эффективности. Информационные технологии и личностно-ориентированный характер дидактики инновационной школы. Инновационная деятельность учителя и руководителя образовательного учреждения. Основные признаки инновационной деятельности педагога. Готовность педагога к инновационной деятельности как уровень его профессионального развития. Диагностика при разработке педагогических технологий и инноваций. Проектирование как способ инновационного преобразования педагогической действительности. Инновационные подходы к оценке инновационной деятельности педагогов.

Раздел 6. Профессиональное личностное самоопределение, самосовершенствование и саморазвитие личности педагога

Стратегия профессионального развития педагогов в современном образовательном пространстве. Уровни профессионализма педагога. Основные компоненты профессионального самосознания педагога. Основные этапы профессионального саморазвития педагога. Роль индивидуальных планов профессионального саморазвития.

Портфолио педагога как собрание его профессионально-личностных достижений. Технология формирования портфолио педагогов. Значение Портфолио для саморазвития педагога.

Рекомендуемая литература

Список основной литературы

1. Рубцов, В. В. Профессионально-личностные ориентации в современном высшем образ.: Учеб. пособие / В.В.Рубцов, А.М.Столяренко и др.; Под ред. В.В.Рубцова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=398409>
2. Громкова, М. Т. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов педагогических вузов / М. Т. Громкова. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 447 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=377155>
3. Якушева, С. Д. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 416 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=39228>
4. Жуков, Г. Н. Общая и профессиональная педагогика: Учебник / Г.Н. Жуков, П.Г. Матросов. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 448 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=403199>
5. Мандель, Б. Р. Педагогическая психология: Учебное пособие / Б.Р. Мандель. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=457174>

Список дополнительной литературы

1. Шадриков, В. Д. Профессионализм современного педагога: методика оценки уровня квалификации педагогических работников [Электронный ресурс] : монография / Под науч. ред. В. Д. Шадрикова. - М.: Логос, 2011. - 168 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469363>
2. Сериков, В. В. Развитие личности в образовательном процессе: монография / В. В. Сериков. - М.: Логос, 2012. - 448 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469028>
3. Попов, Е. Б. Гуманистическая педагогика: история, реальность, перспективы / Е.Б. Попов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 323 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515328>
4. Чиркова, Т. И. Методологические основы психологии: Учебное пособие к

- практическим и семинарским занятиям для студентов психологических факультетов / Т.И.Чиркова - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366333>
5. Барышников, Н. В. Основы профессиональной межкультурной коммуникации: Учебник / Н.В. Барышников. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 368 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408974>
 6. Ефимова, Н. С. Психология общения. Практикум по психологии: Учебное пособие / Н.С. Ефимова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=410246>
 7. Столяренко, А. М. Психология и педагогика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов / А. М. Столяренко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 527 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=389413>
 8. Степанова, И. Ю. Становление профессионального потенциала педагога в процессе подготовки [Электронный ресурс]: Монография / И. Ю. Степанова. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. - 399 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441978>
 9. Крушельницкая, О. Б. Социальная психология образования: Учебное пособие / О.Б. Крушельницкая; Под ред. О.Б. Крушельницкой и др. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=46214>

**Перечень тем с краткой аннотацией по дисциплине
«Методика написания диссертационной работы»**

Раздел 1. Общие требования к диссертационной работе.

Общие требования к диссертационной работе. Виды диссертационных работ. Структура кандидатской диссертационной работы и функции её основных элементов.

Раздел 2. . Оформление рукописи диссертации и списка литературы в соответствии с ГОСТ 7.0.5.2008

Основные правила оформления рукописи кандидатской диссертационной работы. Требования к оформлению списка литературы по ГОСТ 7.1- 2003 и 7.0.5-2008.

Раздел3. Моделирование в диссертационном исследовании

Понятие о модели и моделировании в гуманитарных и естественных науках. Виды моделей. Наглядное представление моделей в тексте диссертационной работы.

Раздел 4. Замысел и организация исследования: цели, задачи, объект, предмет.

Первоначальные этапы исследования. Определение актуальной нерешенной научной проблемы и формулирование темы исследования. Разработка замысла исследования. Соотношение между целью, задачами, гипотетическими предположениями и положениями, выносимыми на защиту.

Раздел 5. Виды экспериментов.

Отличительные особенности эксперимента в гуманитарных и естественных науках. Виды естественнонаучных и гуманитарных экспериментов. Методика организации и проведения экспериментов

Раздел 6. Положение о порядке присуждения ученых степеней.

Ученая степень кандидата и доктора наук. Требования, предъявляемые к соискателям ученой степени. Нормативные акты РФ, регулирующие эти требования.

Раздел 7. Ключевые понятия исследования.

Актуальность, новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

Раздел 8. Разработка актуальных проблем диссертационных исследований.

Охарактеризуйте известные вам диссертационные исследования с точки зрения актуальности, новизны, теоретической и практической значимости исследования. Охарактеризуйте ваше собственное диссертационное исследование с точки зрения актуальности, новизны, теоретической и практической значимости, достоверности результатов исследования. Какие виды достоверности вы знаете? Какие из них используются или использовались вами в собственном научном исследовании. Существуют ли различия между критериями определения достоверности в гуманитарных и естественных науках? Приведите конкретные примеры. Для

гуманитарных или естественных наук подберите актуальные, нерешённые в науке проблемы. Какие виды и уровни новизны будут характерны для теоретических и эмпирических исследований в гуманитарных и естественных науках? Может ли кандидатская диссертация характеризоваться только лишь теоретической значимостью? Ответ обоснуйте. Какова теоретическая и практическая значимость вашего диссертационного исследования? Приведите примеры эффективных и неэффективных диссертационных исследований в различных областях знания.

Раздел 9. Оформление по ГОСТ научного отчета.

Основные требования к оформлению отчета о научном исследовании и диссертации.

Раздел 10. Ознакомление с различными видами и формами научных исследований.

Естественнонаучные и гуманитарные исследования. Эмпирические и теоретические исследования. Диссертационные научные исследования

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. [Методология педагогики: понятийный аспект - М.: Институт эффективных технологий, 2014](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232305) http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232305
2. Андрианова Е.И. Подготовка и проведение педагогических исследований: учебное пособие для вузов. - Ульяновск: УлГПУ, 2013, 116 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=278048
3. Колмогорова Н.В., Аксютин З.А. Методология и методика психолого-педагогических исследований: учебное пособие. - Омск: Издательство СибГУФК, 2012. 248 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=274599
4. Юдина О. И. Методология педагогического исследования: учебное пособие - Оренбург: ОГУ, 2013 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270324
5. Методология исследования механизма оценивания новых результатов образовательного процесса: монография М., Берлин: Директ-Медиа, 2016 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435529

Дополнительная

1. Борытко, Николай Михайлович. Методология и методы психолого-педагогических исследований [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. М. Борытко ; А.В. Моложавенко, И.А. Соловцова; под ред. Н.М. Борытко. - Москва : Академия, 2009. - 319,[1] с. - (Высшее профессиональное образование) (Педагогические специальности). - ISBN 978-5-7695-6494-9 :
2. Загвязинский В.И. Исследовательская деятельность педагога. -М., 2006.
3. Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований. М., 1986.
4. Мандель Б.Р. Инновационные технологии педагогической деятельности: учебное пособие для магистрантов. - Издатель: Директ-Медиа, 2016. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429392
5. Краевский В.В., Бережнова Е.В. Методология педагогики: новый этап. - М., 2006.

Перечень тем с краткой аннотацией по дисциплине «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

Содержание дисциплины

Вещественный анализ

Меры, измеримые функции, интеграл. Аддитивные функции множеств (меры), счетная аддитивность мер. Конструкция лебеговского продолжения. Измеримые функции. Сходимость функций по мере и почти всюду. Теоремы Егорова и Лузина. Интеграл Лебега. Предельный переход под знаком интеграла. Сравнение интегралов Лебега и Римана. Прямые произведения мер. Теорема Фубини.

Неопределенный интеграл Лебега и теория дифференцирования. Дифференцируемость монотонной функции почти всюду. Функции с ограниченным изменением (вариацией). Производная неопределенного интеграла Лебега. Задача восстановления функции по ее

производной. Абсолютно непрерывные функции. Теорема Радона–Никодима. Интеграл Стильтьеса.

Пространства суммируемых функций и ортогональные ряды. Неравенства Гельдера и Минковского. Пространства L_p , их полнота. Полные и замкнутые системы функций. Ортонормированные системы в L_2 и равенство Парсевала. Ряды по ортогональным системам; стремление к нулю коэффициентов Фурье суммируемой функции в случае равномерно ограниченной ортонормированной системы.

Тригонометрические ряды. Преобразование Фурье. Условие сходимости ряда Фурье. Представление функций сингулярными интегралами. Единственность разложения функции в тригонометрический ряд. Преобразование Фурье интегрируемых и квадратично интегрируемых функций. Свойство единственности для преобразования Фурье. Теорема Планшереля. Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье—Стилтьеса.

Гладкие многообразия и дифференциальные формы. Касательное пространство к многообразию в точке. Дифференциальные формы на многообразии. Внешний дифференциал. Интеграл от формы по многообразию. Формула Стокса. Основные интегральные формулы анализа.

Комплексный анализ

Интегральные представления аналитических функций. Интегральная теорема Коши и ее обращение (теорема Мореры). Интегральная формула Коши. Теорема о среднем. Принцип максимума модуля. Лемма Шварца. Интеграл типа Коши, его предельные значения. Формулы Сохоцкого.

Ряды аналитических функций. Особые точки. Вычеты. Равномерно сходящиеся ряды аналитических функций; теорема Вейерштрасса. Представление аналитических функций степенными рядами, неравенства Коши. Нули аналитических функций. Теорема единственности. Изолированные особые точки (однозначного характера). Теорема Коши о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Принцип аргумента. Теорема Руше. Приближение аналитических функций многочленами.

Целые и мероморфные функции. Рост целой функции. Порядок и тип. Теорема Вейерштрасса о целых функциях с заданными нулями; разложение целой функции в бесконечное произведение. Случай целых функций конечного порядка, теорема Адамара. Теорема Миттаг—Леффлера о мероморфных функциях с заданными полюсами и главными частями.

Конформные отображения. Конформные отображения, осуществляемые элементарными функциями. Принцип сохранения области. Критерии однолиственности. Теорема Римана. Теоремы о соответствии границ при конформных отображениях.

Аналитическое продолжение. Аналитическое продолжение и полная аналитическая функция (в смысле Вейерштрасса). Понятие римановой поверхности. Продолжение вдоль кривой. Теорема о монодромии. Изолированные особые точки аналитических функций, точки ветвления бесконечного порядка. Принцип симметрии. Формула Кристоффеля—Шварца. Модулярная функция. Нормальные семейства функций, критерий нормальности. Теорема Пикара.

Гармонические функции. Гармонические функции, их связь с аналитическими. Инвариантность гармоничности при конформной замене переменных. Бесконечная дифференцируемость. Теорема о среднем и принцип максимума. Теорема единственности. Задача Дирихле. Формула Пуассона для круга.

Функциональный анализ

Метрические и топологические пространства. Сходимость последовательностей в метрических пространствах. Полнота и пополнение метрических пространств. Сепарабельность. Принцип сжимающих отображений. Компактность множеств в

метрических и топологических пространствах.

Нормированные и топологические линейные пространства. Линейные пространства. Выпуклые множества и выпуклые функционалы, теорема Банаха–Хана. Отделимость выпуклых множеств. Нормированные пространства. Критерии компактности множеств в пространствах C и L_p . Евклидовы пространства. Топологические линейные пространства.

Линейные функционалы и линейные операторы в банаховых пространствах. Непрерывные линейные функционалы. Общий вид линейных ограниченных функционалов на основных функциональных пространствах. Сопряженное пространство. Слабая топология и слабая сходимость. Линейные операторы и сопряженные к ним. Пространство линейных ограниченных операторов. Спектр и резольвента. Компактные (вполне непрерывные) операторы. Теоремы Фредгольма.

Основные принципы функционального анализа в банаховых пространствах. Теорема Банаха–Штейнгауза (принцип равномерной ограниченности). Теорема Банаха об обратном операторе и принцип открытых отображений. Замкнутые операторы. Теорема о замкнутом графике. Замыкание линейного оператора.

Банаховы алгебры. Банахова алгебра с единицей. Обратимые элементы, группа обратимых элементов как открытое множество. Идемпотенты. Разложение элементов в ряды. Резольвента и резольвентное множество элемента банаховой алгебры. Спектр элемента, преобразование спектра при полиномиальных отображениях. Аналитические функции (комплексной переменной) со значениями в банаховой алгебре. Непустота спектра элемента в банаховой алгебре с единицей. Алгебра функций, аналитических в окрестности спектра, интеграл Данфорда. Разложение функций в степенные ряды. Спектральный радиус элемента. Спектральное разложение. Применение к алгебрам ограниченных линейных операторов в банаховом пространстве. Применение к интегральным операторам и теории линейных интегральных уравнений.

Гильбертовы пространства и линейные операторы в них. Изоморфизм сепарабельных бесконечномерных гильбертовых пространств. Спектральная теория ограниченных операторов в гильбертовых пространствах. Функциональное исчисление для самосопряженных операторов и спектральная теорема. Диагонализация компактных самосопряженных операторов.

Спектральная теория неограниченных операторов в гильбертовом пространстве. Симметрические и изометрические операторы, преобразование Кэли. Нормальные операторы. Классификация точек спектра линейного оператора в гильбертовом пространстве, поле регулярности, спектры симметрических и изометрических операторов. Индексы дефекта симметрического (изометрического) оператора, максимальные симметрические (изометрические) операторы, расширения операторов в исходном гильбертовом пространстве и с выходом из исходного пространства. Ортопроекторы и проекторы. Обобщенные резольвенты и обобщенные спектральные функции симметрического оператора. Квазисамосопряженные расширения, семейства расширений, зависящие от спектрального параметра, формула для обобщенных резольвент. Характеристические функции изометрических и симметрических операторов. Применение к дифференциальным операторам. Применение к разностным операторам. Классическая степенная проблема моментов и ее решение.

Дифференциальное исчисление операторов в банаховых пространствах. Дифференцирование в банаховых пространствах. Сильный и слабый дифференциалы. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремальные задачи для дифференцируемых функционалов. Метод Ньютона.

Обобщенные функции. Регулярные и сингулярные обобщенные функции. Дифференцирование, прямое произведение и свертка обобщенных функций. Обобщенные функции медленного роста; их преобразование Фурье. Преобразование Лапласа обобщенных функций (операционное исчисление). Структура обобщенных функций с компактным носителем.

Элементы выпуклого функционального анализа. Выпуклые функционалы и монотонные операторы. Достаточные условия существования экстремума выпуклого функционала. Теорема Крейна-Мильмана. Теорема Стоуна-Вейерштрасса. Применение к задачам наилучшего приближения.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Евграфов М.А. Аналитические функции: учебное пособие. СПб.: Лань, 2008. 448 с.
2. Иосида К. Функциональный анализ. М.: ЛКИ, 2007. 624 с.
3. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Физматлит, 2006. 572 с. М.: Физматлит, 2012. 576 с.
4. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Элементы функционального анализа. М.: Наука, 1965. СПб.: Лань, 2009. 272 с.
5. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. СПб.: Лань, 2008. 560 с.
6. Треногин В.А. Функциональный анализ: учебник. М.: Физматлит, 2007. 488 с.

Дополнительная литература

7. Антоневиц А.Б., Князев П.Н., Радыно Я.В. Задачи и упражнения по функциональному анализу. М.: КомКнига, 2006. 208 с.
8. Богачев В.И., Смолянов О.Г. Действительный и функциональный анализ: университетский курс. Москва–Ижевск: РХД, 2009. 724 с.
9. Богачёв В. И. Основы теории меры. Москва–Ижевск: РХД, 2003.
10. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1976 (1981).
11. Волков В.Т., Ягола А. Г. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление. Курс лекций: учебное пособие. М.: КДУ, 2009. 140 с.
12. Гелбаум Б., Олмстед Дж. Контрпримеры в анализе. М.: ЛКИ, 2007. 256 с.
13. Гельфанд Н.М., Райков Д.А., Шилов Г.Е. Коммутативные нормированные кольца. М.: Физматлит, 2011. 260 с.
14. Демьянов В.Ф. Условия экстремума и вариационное исчисление.- М.: Высшая школа, 2005
15. Дьяченко М.И., Ульянов П.Л. Мера и интеграл. М.: Факториал, 1998.
16. Егоров А.Д., Жидков Е.П., Лобанов Ю.Ю./Введение в теорию и приложения функционального интегрирования. М.: Физматлит АНО, 2006. 400 с.
17. Зорич В.А. Математический анализ. Т. 2. М.: Факториал, 2004.
18. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. М.: БХВ, 2004. 816 с.
19. Князев П.Н. Функциональный анализ: учебное пособие. М.: ЛИБРОКОМ, 2009. 208 с.
20. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. М.: Наука, 1973.
21. Лебедев В.И. Функциональный анализ и вычислительная математика: учебное пособие. М.: Физматлит, 2005. 296 с.
22. Леонтьева Т.А., Панферов В.С., Серов В.С. Задачи по теории функций действительного переменного: учебное пособие. М.: МГУ, 1997. 208 с.
23. Луговая Г.Д., Шерстнев А.Н. Функциональный анализ: Специальные курсы: учебное пособие. М.: ЛКИ, 2008. 256 с.
24. Львовский С.М, Лекции по комплексному анализу. М.: МЦНМО, 2009. 136 с.
25. Маркушевич А.И. Краткий курс теории аналитических функций. М.: Мир, 2006. 423 с.
26. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т. 1, 2. М.: Наука, 1967—1968.
27. Мерфи Дж. C^* -алгебры и теория операторов. М.: Факториал, 1997. 336 с.
28. Назайкинский В., Стернин Б., Шаталов В. Методы некоммутативного анализа. М.: Техносфера, 2002. 336 с.
29. Никольский С.М. Курс математического анализа. Т. 2. М.: Наука, 1991.
30. Пирковский А.Ю., Спектральная теория и функциональные исчисления для линейных операторов, М.: МЦНМО, 2010.

31. Половинкин Е.С., Балашов М.В. Элементы выпуклого и сильно выпуклого анализа. М.: Физматлит, 2007. 440 с.
32. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. М.: Наука, 1977 (1999).
33. Рид М., Саймон Б. Методы современной математической физики. Т. 1. Функциональный анализ. М.: Мир, 1976.
34. Рудин У. Основы математического анализа. М.: Лань, 2004. 320 с.
35. Рудин У. Функциональный анализ. М.: Лань, 2005. 448 с.
36. Садовничий В.А. Теория операторов. М.: Дрофа, 2004. 384 с.
37. Сакс С. Теория интеграла. М.: Факториал Пресс, 2004. 496 с.
38. Смолянов О.Г. Анализ на топологических линейных пространствах и его приложения. М.: МГУ, 1979. 86 с.
39. Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. М.: Физматлит, 2005. 240 с.
40. Ульянов П.Л. и др. Действительный анализ в задачах. М.: Физматлит, 2005. 416 с.
41. Федоров В.М. Курс функционального анализа: учебник. М.: Лань, 2005. 352 с.
42. Хатсон В., Пим Дж. Приложения функционального анализа и теории операторов. М.: Мир, 1983.
43. Хелемский А.Я. Лекции по функциональному анализу. М.: МЦНМО, 2004. 552 с.
44. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. Ч. 1. М.: Наука, 1985.
45. Элварс Р. Ряды Фурье в современном изложении. В 2-х томах. - М.: Мир, 1985.

**Перечень тем с краткой аннотацией по дисциплине
«Теория меры и интеграла»
Содержание дисциплины**

Общая теория меры

Мера как неотрицательная аддитивная функция множеств. Счетная аддитивность (σ -аддитивность) меры. Конечные и σ -конечные меры. Измеримые пространства и пространства с мерой. Борелевская σ -алгебра подмножеств пространства \mathbf{R}^n . Мера Жордана для ограниченных подмножеств пространства \mathbf{R}^n . Множества нулевой меры. Полные меры. Конструкция лебегова продолжения меры с полукольца на кольцо, на σ -кольцо. Мера Лебега линейных множеств, множеств в пространстве \mathbf{R}^n . Понятие меры Радона (заряда). Интеграл Лебега, интеграл Лебега-Стилтьеса, мера Дирака как примеры мер Радона. Мера Радона как разность двух положительных мер (разложение Хана, разложение Жордана). Пространство зарядов. Заряд, абсолютно непрерывный относительно заданной меры; заряд, сингулярный относительно заданной меры. Характеристика абсолютно непрерывных зарядов как непрерывных функционалов на метрическом пространстве множеств, эквивалентных относительно данной меры. Измеримые функции. Сходимость по мере и сходимость почти всюду. Теоремы Егорова и Лузина. Приложения теории меры в теории вероятностей.

Общая теория интеграла

Интеграл как продолжение линейного функционала с множества простых функций на измеримом пространстве. Интеграл Лебега. Предельный переход под знаком интеграла. Сравнение интегралов Лебега и Римана. Интеграл Лебега-Стилтьеса, сравнение с интегралом Римана-Стилтьеса. Свойства интеграла по произвольной мере, по произвольному заряду. Прямые произведения мер и теорема Фубини. Пространства суммируемых функций (относительно данной меры). Случай дискретной (в том числе считающей) меры, случай меры Лебега. Моменты случайных величин в теории вероятностей. Пространства суммируемых функций в теории случайных процессов. Возможности дальнейшего обобщения понятия интеграла. Интеграл абстрактной функции

действительной переменной.

Интегрирование и дифференцирование

Дифференцируемость монотонной функции почти всюду. Производная неопределенного интеграла Лебега. Задача восстановления функции по ее производной. Абсолютно непрерывные функции и их связь с мерами, абсолютно непрерывными относительно меры Лебега. Теорема Радона-Никодима. Плотность заряда относительно меры (Лебега). Лебегово разложение меры. Представление монотонной функции в виде суммы абсолютно непрерывной функции, ступенчатой функции и сингулярной компоненты.

Интегральные преобразования

Дискретное преобразование Фурье и его свойства. Ряды по ортонормированным системам в гильбертовом пространстве, стремление к нулю коэффициентов Фурье суммируемой функции в случае равномерно ограниченной ортонормированной системы.

Понятие сингулярного интеграла. Представление функции сингулярным интегралом в заданной точке. Приложения в теории рядов Фурье.

Преобразование Фурье интегрируемых, квадратично интегрируемых функций и его свойства. Теорема Планшереля.

Преобразование Лапласа и восстановление функции по ее изображению.

Преобразование Фурье-Стилтьеса. Понятие о проблеме моментов.

Понятие о вейвлет-преобразованиях.

Интегрирование по многообразиям

Гладкие и кусочно-гладкие многообразия. Дифференциальные формы, внешний дифференциал, перенос дифференциальных форм. Интеграл от дифференциальной формы по многообразию, его сведение к интегралу по области в евклидовом пространстве. Формула Стокса. Основные интегральные формулы анализа как частные случаи общей формулы Стокса. Объем многообразия и площадь поверхности его края. Среднее значение функционала в области на подмногообразии меньшей размерности. Сравнение средних по области и по ограничивающей ее поверхности. Вращение векторного поля на границе поверхности.

Интегральные представления аналитических и гармонических функций

Интеграл абстрактной функции комплексной переменной по кривой в комплексной плоскости. Условия аналитичности функции комплексной переменной. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем и принцип максимума модуля. Лемма Шварца. Интеграл типа Коши, его предельные значения. Формулы Сохоцкого.

Гармонические функции, их связь с аналитическими. Инвариантность гармоничности при конформной замене переменных. Бесконечная дифференцируемость гармонических функций. Теорема о среднем и принцип максимума для гармонических функций. Теорема единственности. Задача Дирихле. Формула Пуассона для круга.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Евграфов М. А. Аналитические функции: Учеб. пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика». СПб.: Издательство «Лань», 2008. 448 с
2. Маркушевич А. И. Теория аналитических функций. Начала теории. Том 1: Учебник для матем. и физ. спец. вузов. СПб.: Лань, 2009. 496 с.
3. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. СПб.: Лань, 2008. 560 с.
4. Халмош П. Теория меры. М.: Факториал Пресс, 2003. 256 с.
5. Хаусдорф Ф. Теория множеств. М.: ЛКИ, 2007. 302 с.

Дополнительная литература

6. Богачев В.И., Смолянов О.Г. Действительный и функциональный анализ: университетский курс. М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. 724 с.
7. Бурбаки Н., Интегрирование. Меры, интегрирование мер, пер. с франц., М., 1967.
8. (*) Васильев В.А. Ветвящиеся интегралы. М.: МЦНМО, 2000. 432 с.
9. Волков И.К., Канатников А.И. Интегральные преобразования и операционное исчисление. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 224 с.
10. Волковыский Л. И., Лунц Г. Л., Араманович И. Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного: Учебное пособие для вузов. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. 312 с.
11. Гелбаум Б., Олмстед Дж. Контрпримеры в анализе. М.: ЛКИ. 258 с.
12. Дороговцев А. Я. Элементы общей теории меры и интеграла. М.: Наука, 1989. 152 с.
13. (*) Егоров А. Д., Жидков Е. П., Лобанов Ю. Ю. Введение в теорию и приложения функционального интегрирования. М.: Физматлит АНО, 2006. 400 с.
14. Женсыкбаев А.А. Дифференциальные формы и многообразия. М.- Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2007. 134 с.
15. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Физматлит, 2004. 575 с.
16. Леви П. Конкретные проблемы функционального анализа. М.: Наука, 1967. 514 с.
17. Леонтьева Т.А., Панферов В.С., Серов В.С. Задачи по теории функций действительного переменного: учебное пособие. М.: МГУ, 1997. 208 с.
18. (*) Лукашенко Т.П., Скворцов В.А., Солодов А.П. Обобщенные интегралы. М.: Либроком, 2010. 280 с.
19. Львовский С.М. Лекции по комплексному анализу. М.: МЦНМО, 2009. 136 с.
20. Львовский С.М. Лекции по математическому анализу. М.: МЦНМО, 2009. 296 с.
21. Макаров Б.М., Подкорытов А.Н. Лекции по вещественному анализу. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. 688 с.
22. Макаров Б.М., Голузина М.Г., Лодкин А.А., Подкорытов А.Н. Избранные задачи по вещественному анализу. СПб.: Невский диалект, 2004. 624 с.
23. Сакс Г. Теория интеграла. М.: Факториал Пресс, 2004. 496 с.
24. (*) Скороход А.В. Интегрирование в гильбертовом пространстве. М.: Наука, 1975.
25. Уитни Х. Геометрическая теория интегрирования. М.: Изд-во иностранной литературы, 1960. 530 с.
26. Федерер Г. Геометрическая теория меры. М.: Наука, 1987. 761 с.
27. Федоров В.М. Курс функционального анализа: учебник. СПб.: Лань, 2005. 352 с.
28. Шабат Б. В. Введение в комплексный анализ. В 2 частях. Часть 1. Функции одного переменного: Учебник. для мех.-мат. спец. унив. СПб.: Издательство «Лань», 2004. 336 с.
29. Шубин М. А. Лекции об уравнениях математической физики. М.: МЦНМО, 2003. 302 с.
30. (*) Эванс Л.К., Гариепи Р.Ф. Теория меры и тонкие свойства функций. М.: Научная книга, 2002. 216 с.

Перечень тем с краткой аннотацией по дисциплине

«Теория операторов в гильбертовых и банаховых пространствах»

Геометрия гильбертовых и банаховых пространств. Компактность. Выпуклость. Отделимость. Кратчайшие расстояния. Проекторы.

Топологические пространства, аксиомы отделимости и счетности. Метрические пространства, полнота, полная ограниченность. Компактные и секвенциально компактные множества в топологических пространствах. Случай метрического пространства, критерий Хаусдорфа компактности метрического пространства. Случай нормированного пространства, устойчивость предкомпактности относительно линейных операций и перехода к выпуклой оболочке. Некомпактность единичного шара в бесконечномерном банаховом пространстве.

Выпуклые множества и выпуклые функционалы в линейных топологических и банаховых пространствах, теорема Хана-Банаха (аналитическая формулировка, геометрическая формулировка). Функционал Минковского. Отделимость множеств.

Расстояние от точки до замкнутого выпуклого множества в гильбертовом пространстве: существование и единственность ближайшего элемента. Расстояние от точки до подпространства. Оператор ортогонального проектирования на подпространство, свойства ортопроекторов.

Расстояние от точки до замкнутого выпуклого множества в банаховом пространстве: существование аппроксимирующей последовательности (теорема о «почти-перпендикуляре»). Операторы проектирования на подпространство параллельно заданному подпространству в банаховом пространстве. Свойства проекторов.

Приложения к некоторым экстремальным задачам и задачам аппроксимации.

Основные принципы функционального анализа в метрических и нормированных пространствах

Множества первой и второй категории Бэра в метрических пространствах. Теорема Бэра о категориях. Пространство функций, непрерывных на компакте, и подмножество дифференцируемых функций. Операторы в метрических пространствах: ограниченность, непрерывность, равномерная непрерывность. Равностепенно непрерывные семейства операторов.

Линейные операторы в нормированных пространствах: ограниченность и непрерывность, достаточные условия ограниченности. Алгебра линейных ограниченных операторов. Существование линейных неограниченных операторов в бесконечномерном пространстве.

Открытые отображения нормированных пространств. Теорема Банаха об открытом отображении. Теорема об обратном операторе. Теорема о замкнутом графике. Продолжение линейного ограниченного оператора и дополняемость подпространств банахова пространства; случай гильбертова пространства. Замкнутые неограниченные операторы, замыкание линейного оператора.

Равномерно ограниченные семейства линейных операторов. Теорема Банаха-Штейнгауза. Слабая ограниченность семейства элементов нормированного пространства и ограниченность по норме. Равномерная сходимости на предкомпактах поточечно сходящихся последовательностей линейных операторов. Существование непрерывных функций, для которых ряд Фурье не сходится поточечно.

Компактные (вполне непрерывные) линейные операторы. Множество компактных операторов как двусторонний идеал алгебры линейных ограниченных операторов, как подпространство. Необратимость компактного оператора в бесконечномерном пространстве. Образы ограниченных последовательностей при компактных отображениях.

Сопряженные пространства и сопряженные операторы. Различные виды сходимости

Сопряженное пространство к нормированному пространству, к линейному топологическому пространству. Второе сопряженное пространство. Рефлексивные и нерефлексивные пространства. Теорема Рисса о сопряженном к гильбертову пространству. Аннулятор подмножества нормированного пространства.

Пространства $L_p[a; b]$, $L_\infty[a; b]$, $C[a; b]$ и сопряженные к ним. Критерии компактности множеств в пространствах суммируемых, существенно ограниченных, непрерывных функций. Связь между сепарабельностью нормированного пространства и его сопряженного.

Сопряженные операторы. Связь между свойствами линейного оператора и его сопряженного (в случае банахова пространства, в случае гильбертова пространства). Оператор, сопряженный к плотно заданному неограниченному линейному оператору.

Виды сходимости в банаховом пространстве, в его сопряженном, в пространствах линейных операторов. Слабая топология и *-слабая топология. Критерий *-слабой сходимости. Поляра и биполяра множества в нормированном пространстве. Теорема о биполяре. Теорема Банаха-Алаоглу (*-слабая компактность единичного шара).

Полинормированные пространства и обобщенные функции. Действия над обобщенными функциями

Топология, порожденная семейством полунорм. Локальная выпуклость полинормированного пространства. Задание топологии локально выпуклого пространства семейством полунорм. Пространства Фреше.

Пространства основных функций (с компактным носителем, быстро убывающих, бесконечно дифференцируемых) и пространства обобщенных функций. Порядок обобщенной функции. Носитель обобщенной функции, обобщенные функции с одноточечным носителем, обобщенные функции с компактным носителем. Действия над обобщенными функциями (дифференцирование, прямое произведение, свертка). Преобразование Фурье обобщенных функций. Преобразование Лапласа обобщенных функций.

Приложения обобщенных функций в теории дифференциальных уравнений. Пространства Соболева, понятие о теоремах вложения.

Банаховы алгебры. Спектры элементов, функциональное исчисление

Банаховы алгебры. Непрерывность умножения. Обратимые элементы. Открытость множества обратимых элементов. Непрерывность оператора перехода к обратному элементу. Спектр элемента банаховой алгебры, замкнутость спектра, ограниченность спектра. Спектр обратного элемента. Спектральный радиус элемента банаховой алгебры. Резольвента элемента банаховой алгебры, тождество Гильберта, аналитичность резольвенты. Непустота спектра элемента банаховой алгебры. Интеграл Бохнера, функции элементов банаховой алгебры. Алгебра функций, аналитических в окрестности спектра, интеграл Данфорда. Разложение функций в степенные ряды. Спектральное разложение.

Спектральная теория линейных операторов в банаховом пространстве. Теория Фредгольма

Резольвентное множество и спектр линейного оператора в банаховом пространстве. Точечный, непрерывный и остаточный спектр. Аппроксимативные собственные значения. Собственные подпространства и инвариантные подпространства линейного оператора.

Необратимость компактного оператора. Операторы вида $T^{-1}T$ где T - компактный оператор. Структура спектра компактного оператора. Конечномерность собственных подпространств компактного оператора, соответствующих ненулевым собственным значениям. Компактные операторы как граничные точки множества необратимых операторов. Операторы с компактной резольвентой. Альтернатива Фредгольма.

Операторные уравнения: разрешимость, корректность постановки задачи.

Приложения к теории линейных интегральных уравнений. Интегральные уравнения Фредгольма второго рода, первого рода. Случай вырожденного ядра. Уравнения Вольтерра.

Спектральная теория линейных операторов в гильбертовом пространстве.

Спектральная теорема для самосопряженных операторов

Спектр оператора, сопряженного к данному оператору в гильбертовом пространстве. Самосопряженные и симметрические операторы. Унитарные и изометрические операторы. Нормальные операторы. Условие самосопряженности проекторов в гильбертовом пространстве.

Квадратичная форма самосопряженного оператора и оценка его спектра. Непустота спектра. Неотрицательные, неположительные, положительно определенные операторы. Сравнение симметрических операторов. Монотонные последовательности симметрических операторов и их поточечная сходимость.

Компактные самосопряженные операторы и их спектральные свойства. Существование ортогонального базиса, состоящего из собственных векторов самосопряженного компактного оператора.

Многочлены от операторов. Непрерывные функции от самосопряженных операторов, их свойства. Критерий обратимости функции от оператора. Теорема об отображении спектра. Векторные меры и спектральные функции оператора. Спектральная теорема для самосопряженного ограниченного оператора. Случай неограниченного оператора.

Спектральные свойства унитарных операторов. Полярное представление и ослабленное полярное представление линейного оператора.

Симметрические операторы: точки регулярного типа, индексы дефекта, симметрические и самосопряженные расширения. Обобщенные резольвенты и обобщенные спектральные функции. Преобразование Кэли, теория расширений изометрических операторов.

Дифференциальное исчисление операторов в банаховых пространствах. Начала вариационного исчисления

Нелинейные операторы в нормированных пространствах: производная по направлению, первая вариация, производная Гато, производная Фреше, слабая и сильная дифференцируемость. Дифференцирование композиции операторов. Теорема о среднем. Дифференцирование в произведении пространств, частные производные оператора, теорема о полном дифференциале. Полилинейные отображения, производные высших порядков, вторая вариация, формула Тейлора.

Теорема о неявном операторе. Теорема об обратном отображении. Принципы неподвижной точки и их связь с теоремой о неявном операторе. Теорема Люстерника о касательном пространстве к поверхности уровня оператора.

Задача на экстремум функционала в банаховом пространстве без ограничений. Необходимое условие экстремума первого порядка (теорема Ферма). Необходимое условие экстремума второго порядка. Достаточные условия экстремума в задаче без ограничений. Гладкие задачи на экстремум с ограничениями типа равенств: функционал Лагранжа, необходимые условия экстремума (регулярный случай, вырожденный случай).

Применение к простейшей задаче классического вариационного исчисления. Применение к изопериметрическим задачам.

Основная литература

1. Иосида К. Функциональный анализ. –М.: ЛКИ, 2010. – 624 с.
2. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Физматлит, 2004. 575 с.
3. Подран В. Е. Элементы топологии. - СПб. и др. : Лань, 2008. - 186 с.
4. Треногин В.А. Функциональный анализ. М.: Физматлит, 2007. 488 с.
5. Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. М.: Физматлит, 2002. 240 с.

Дополнительная литература

6. Антонец А.Б., Князев П.Н., Радыно Я.В. Задачи и упражнения по функциональному анализу. Более 1700 задач / под ред. С. Крейна. М.: Либроком, 2010. 218 с.
7. Агранович М.С. Обобщенные функции. – М.: МЦНМО, 2008. 128 с.
8. Бакушинский А.Б., Худак Ю.И. Элементы функционального анализа. М.: Академия, 2011. 192 с.
9. Богачев В.И., Смолянов О.Г. Действительный и функциональный анализ. М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. 724 с.
10. Васильева А.Б. Интегральные уравнения. М. : Физматлит, 2002. 159 с.
11. Волков В.Т., Ягола А.Г. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление. Методы решения задач. М.: КДУ, 2009. 140 с.
12. Гельфанд И.М., Шилов Г.Е. Обобщенные функции и действия над ними. М.: Добросвет, КДУ, 2007. 408 с.
13. (*) Гельфанд И.М., Райков Д.А., Шилов Г.Е. Коммутативные нормированные кольца. М.: Физматлит, 2011. 260 с.

14. Городецкий В.В., Нагнибида Н.И., Настасиев П.П. Методы решения задач по функциональному анализу. М.: Либроком, 2010. 480 с.
15. Данфорд Н., Шварц Дж. Линейные операторы. Общая теория, пер. с англ., т. 1, М.: Мир, 1962.
16. Зон Б.Э. Лекции по интегральным уравнениям. М.: Высшая школа, 2004. 91 с.
17. Канторович Л. В., Акилов Г. П. Функциональный анализ. СПб.: Невский диалект, 2004. 816 с.
18. Кириллов А. А., Гвишиани А. Д. Теоремы и задачи функционального анализа. М.: Наука, 1988.
19. Князев П.Н. Функциональный анализ: учебное пособие. М.: Либроком, 2009. 208 с.
20. Кутателадзе С.С. Основы функционального анализа. М.: Наука, 2001. 349 с.
21. (*) Леви П. Конкретные проблемы функционального анализа. М.: Наука, 1967. 514 с.
22. Люстерник Л. А., Соболев В. И. Краткий курс функционального анализа. СПб.: Лань, 2009. 272 с.
23. Леонтьева Т.А., Панферов В.С., Серов В.С. Задачи по теории функций действительного переменного: учебное пособие. М.: МГУ, 1997. 208 с.
24. (*) Луговая Г.Д., Шерстнев А.Н. Функциональный анализ: Специальные курсы. М.: ЛКИ, 2008. 256 с.
25. Пирковский А.Ю. Спектральная теория и функциональные исчисления для линейных операторов. – М.: МЦНМО, 2010. – 176 с.
26. Просветов Г.И. Функциональный анализ. Задачи и решения. М.: Альфа-Пресс, 2010. 96 с.
27. Рудин У. Функциональный анализ: учебник. СПб.: Лань, 2005. 448 с.
28. Садовничий В.А. Теория операторов. М.: Дрофа, 2004. 384 с.
29. (*) Лебедев В. И. Функциональный анализ и вычислительная математика: учебное пособие. М.: Физматлит, 2005. 296 с.
30. Федоров В.М. Курс функционального анализа: учебник. СПб.: Лань, 2005. 352 с.
31. Халмош П. Гильбертово пространство в задачах. М.: Мир, 1970.
32. Хатсон В. Приложения функционального анализа и теории операторов. М.: Мир, 1983. 432 с.
33. (*) Хелемский А.Я. Квантовый функциональный анализ в бескоординатном изложении. М.: МЦНМО, 2009. 304 с.
34. Хелемский А.Я. Лекции по функциональному анализу. М.: МЦНМО, 2001. 552 с.
35. Цалюк З.Б., Пуляев В.Ф. Сборник задач по функциональному анализу. М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2010. 152 с.
36. (*) Шубин М. А. Псевдодифференциальные операторы и спектральная теория. М.: Добросвет, 2005. 312 с.
37. Яковлев Г.Н. Функциональные пространства. М.: Физматлит, 2000. 218 с.

Перечень тем с краткой аннотацией по дисциплине

«Аналитические функции и аналитическое продолжение»

Аналитические функции и ряды аналитических функций. Особые точки аналитических функций однозначного характера

Функции комплексной переменной, голоморфные в области комплексной плоскости, S -гомоморфизмы областей и комплексные дифференциальные формы. (*) Обобщение на случай функции нескольких комплексных переменных. Аналитичность функции комплексной переменной, голоморфной в области. Единственность продолжения функции одной (*) и нескольких комплексных переменных с открытого множества. Неравенства Коши для коэффициентов ряда Тейлора аналитической функции. Равномерно сходящиеся ряды аналитических функций; теорема Вейерштрасса. Нули аналитических функций. Теорема единственности. Представление аналитических функций рядами Лорана. Приближение аналитических функций многочленами.

Изолированные особые точки аналитической функции (однозначного характера). Лорановское разложение в окрестности изолированной особой точки. Классификация особых точек, теорема Сохоцкого. Формулировка теоремы Пикара о значениях аналитической функции в окрестности существенно особой точки.

Вычет аналитической функции в особой точке, в бесконечной точке. Теорема Коши о вычетах, теорема о полной сумме вычетов. Вычисление интегралов в комплексной области и на действительной прямой с помощью вычетов. Принцип аргумента. Теорема Руше. Теорема Лиувилля и доказательство алгебраической замкнутости поля комплексных чисел.

Целые функции. Мероморфные функции

Рост целой функции. Порядок и тип. Теорема Вейерштрасса о целых функциях с заданными нулями; разложение целой функции в бесконечное произведение. Случай целых функций конечного порядка, теорема Адамара. Малая теорема Пикара.

Теорема Миттаг—Леффлера о мероморфных функциях с заданными полюсами и главными частями.

Конформные отображения

Конформные отображения первого и второго рода. Конформные отображения, осуществляемые основными элементарными функциями. Дробно-линейные преобразования верхней полуплоскости, единичного круга, отображения единичного круга в верхнюю полуплоскость.

Принцип сохранения области при конформном отображении. Принцип максимума модуля и лемма Шварца. Пространства функций, аналитических в круге, в полуплоскости (группы автоморфизмов круга, полуплоскости); группа автоморфизмов комплексной плоскости.

Критерии однолиственности функции комплексной переменной. Теорема Римана. Принцип соответствия границ при конформных отображениях.

Аналитическое продолжение

Аналитическое продолжение. Росток голоморфной функции в точке. Продолжение вдоль кривой. полная аналитическая функция (в смысле Вейерштрасса). Понятие римановой поверхности аналитической функции. Понятие римановой поверхности как одномерного комплексного многообразия; род компактной римановой поверхности. Эллиптические кривые как римановы поверхности рода 1. Теорема о монодромии. Изолированные особые точки аналитических функций, точки ветвления бесконечного порядка. Принцип симметрии. Формула Кристоффеля—Шварца. Модулярная функция. Нормальные семейства функций, критерий нормальности. Теорема Пикара.

Основная литература

1. Евграфов М.А. Аналитические функции: Учеб. пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика». СПб.: Лань, 2008. 448 с.
2. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Том 1: Начала теории. Учебник для матем. и физ. спец. вузов. СПб.: Лань, 2009. 496 с.
3. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Том 2: Дальнейшее построение теории. Учебник для матем. и физ. спец. вузов. СПб.: Лань, 2009. 624 с.
4. Половинкин Е.С. Теория функций комплексного переменного : учебник — М. : ИНФРА-М, 2017. — 254 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=752312>)

Дополнительная литература

5. Волковыский Л. И., Лунц Г. Л., Араманович И. Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного: Учебное пособие для вузов. М.: Физматлит, 2002. – 312 с.
6. Крамарь В.А., Карапетян В.А., Альчаков В.В. Специальные разделы математики: Практикум / - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 123 с.

(<http://znanium.com/bookread2.php?book=550621>)

7. Маркушевич А. И. Краткий курс теории аналитических функций.. М.: Мир, 2006. – 423 с.
8. Пантелеев А. В., Якимова А. С. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах. М. : Высшая школа, 2007. – 448 с.
9. Секефальви-Надь Б. Гармонический анализ операторов в гильбертовом пространстве. – М.: Мир, 1979. – 431 с.
10. Шабат Б. В. Введение в комплексный анализ. В 2 частях. Часть 1. Функции одного переменного: Учебник. для мех.-мат. спец. унив. 4-е изд. стер. СПб.: Издательство «Лань», 2004. 336 с.
11. Шабат Б. В. Введение в комплексный анализ. В 2 частях. Часть 2. Функции многих переменных: Учебник. для мех.-мат. спец. унив. 4-е изд. стер. СПб.: Издательство «Лань», 2004. 336 с.

2.5. Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Оценка «отлично» ставится экзаменуемому, если он в ходе государственного экзамена демонстрирует комплекс компетенций, свидетельствующий о его готовности (способности) решать задачи профессиональной деятельности.

Оценка «хорошо» ставится выпускнику, если он в ходе государственного экзамена демонстрирует комплекс компетенций, свидетельствующий и его готовности решать задачи профессиональной деятельности, но допустил в ответе отдельные погрешности и неточности.

Оценка «удовлетворительно» ставится выпускнику, если он в ходе государственного экзамена демонстрирует отрывочные, неполные знания, допускает ошибки, но готов решать профессиональные задачи на определенном уровне.

Оценка «неудовлетворительно» ставится выпускнику, если он показал не знание теоретического материала, допускал грубые ошибки в ответе, не сумел решить предложенные задачи, продемонстрировал неготовность к осуществлению профессиональной деятельности.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ – билеты к экзамену

№ п/п	КОНТРОЛИРУЕМЫЕ МОДУЛИ, РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА	КОД ФОРМИРУЕМОЙ КОМПЕТЕНЦИИ	
			Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
			ОПК-1	ОПК-2
1	Подготовительный этап	Собеседование по этапу № 1		
		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА	ОС1	ОС 1