

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

О.Н.Здрок

«30» августа 2020 г.

Регистрационный № УД-9237 /уч.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ АНАЛИЗА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

Направление специальности 1-31 03 01-02

Математика (научно-педагогическая деятельность)

2020 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 01-2013, учебных планов № G31-138/уч., № G31з-183/уч. от 30.05.2013

СОСТАВИТЕЛИ:

Мазель М.Х. - доцент кафедры функционального анализа и аналитической экономики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

Пиндрик О.И. – доцент кафедры функционального анализа и аналитической экономики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Гороховик В.В. – член-корреспондент НАН Беларуси, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий отделом нелинейного анализа ИМ НАН Беларуси;

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой функционального анализа и аналитической экономики (протокол № 12 от 04.06.2020);

Научно-методическим Советом БГУ (протокол № 5 от 17.06.2020).

Заведующий

кафедрой



А.В.

Лебедев

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины «Дополнительные главы анализа»

Цель учебной дисциплины – освоение студентами языка современной математики, владение общими конструкциями и умение их применять в теоретических и прикладных задачах.

Задачи учебной дисциплины:

1. Формирование у студентов корректных понятий длины, площади и объема . Изучение понятия меры Жордана.
2. Изучение непрерывных, равномерно непрерывных, абсолютно непрерывных отображений и отображений, удовлетворяющих условию Липшица, в конечномерных пространствах.
3. Изучение интегрируемых по Риману функций: интегрируемость в собственном и несобственном смысле.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к **циклу** дисциплин специализации компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Данная дисциплина наиболее тесно связана со следующими дисциплинами: «Математический анализ», «Функциональный анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Уравнения математической физики», «Экстремальные задачи и вариационное исчисление», «Численные методы».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Дополнительные главы анализа» должно обеспечить формирование следующих академических и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками;
- АК-4. Уметь работать самостоятельно;
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

АК-8. Владеть навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностные компетенции:

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

ПК-2. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации. Применять современные методы проектирования информационных систем, использовать веб-сервисы, оформлять техническую документацию.

ПК-3. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности.

ПК-5. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области математики и информационных технологий.

ПК-7. Проводить исследования в области эффективности решения производственных задач.

ПК-8. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.

ПК-9. Осуществлять выбор оптимального варианта проведения научно-исследовательских работ.

ПК-13. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-16. Готовить доклады, материалы к презентациям.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– корректные определения длины, площади, объема; общее понятие меры Жордана;

– основные свойства функций в конечномерных пространствах;

– методы доказательства основных свойств множеств и отображений в конечномерных пространствах.

уметь:

– корректно находить меры множеств на прямой, плоскости;

– устанавливать свойства отображений в конечномерных пространствах;

– применять результаты анализа для решения теоретических и прикладных задач;

владеть:

– основными методами вычисления площади и длины;

– методами доказательств непрерывности, равномерной непрерывности отображений;

– навыками самообразования и способами использования аппарата анализа для проведения теоретических и прикладных исследований.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 4 семестре дневной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Дополнительные главы анализа» отведено для очной формы получения высшего образования – 54 часа, в том числе 34 аудиторных часа, из них:

– лекции – 18 часов, практические занятия – 12 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

На заочной форме получения высшего образования дисциплина изучается в 8 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Дополнительные главы анализа» отведено для заочной формы получения высшего образования – 60 часов, в том числе 10 аудиторных часов, из них: лекции – 6 часов, практические занятия – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Мера Жордана

Тема 1.1. Корректное определение длины, площади, объема. Необходимость изучения корректных определений длины, площади, объема. Общее понятие меры Жордана. Примеры измеримых и неизмеримых по Жордану множеств.

Раздел 2. Свойства отображений

Тема 2.1. Свойства отображений. Определения непрерывных, равномерно непрерывных и абсолютно непрерывных отображений и отображений, удовлетворяющих условию Липшица; их свойства; связь между ними. Теорема о продолжении.

Раздел 3. Функции, интегрируемые по Риману в несобственном смысле

Тема 3.1. Функции, интегрируемые по Риману в несобственном смысле. Определения абсолютно сходящегося и условно сходящегося интегралов Римана. Примеры функций, интегрируемых и неинтегрируемых по Риману.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Мера Жордана							
1.1	Корректное определение длины, площади, объема. Необходимость изучения корректных определений длины, площади, объема. Общее понятие меры Жордана. Примеры измеримых и неизмеримых по Жордану множеств.	6	4					
2	Свойства отображений							
2.1	Определения непрерывных, равномерно непрерывных и абсолютно непрерывных отображений и отображений, удовлетворяющих условию Липшица; их свойства; связь между ними. Теорема о продолжении.	6	4				2	Отчет по самостоятельным работам. Проверка и отчет по домашним задачам
3	Функции, интегрируемые по Риману в несобственном смысле							
3.1	Определения абсолютно сходящегося и условно сходящегося интегралов Римана. Примеры функций, интегрируемых и неинтегрируемых по Риману.	6	4				2	Отчет по задачам. Контрольная работа
	Всего по курсу	18	12				4	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Мера Жордана</i>						
1.1	Корректное определение длины, площади, объема. Необходимость изучения корректных определений длины, площади, объема. Общее понятие меры Жордана. Примеры измеримых и неизмеримых по Жордану множеств.	2	1				Опрос
2	<i>Свойства отображений</i>						
2.1	Определения непрерывных, равномерно непрерывных и абсолютно непрерывных отображений и отображений, удовлетворяющих условию Липшица; их свойства; связь между ними. Теорема о продолжении.	2	2				Отчет по самостоятельным работам
3	<i>Функции, интегрируемые по Риману в несобственном смысле</i>						
3.1	Определения абсолютно сходящегося и условно сходящегося интегралов Римана. Примеры функций, интегрируемых и неинтегрируемых по Риману.	2	1				
	Всего по курсу	6	4				

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Антоневи́ч А.Б., Радыно Я.В. Функциональный анализ и интегральные уравнения. 2-е изд., перераб. и доп. Минск, Изд-во БГУ, 2006.
2. Антоневи́ч А.Б., Мазель М.Х., Радыно Я.В. Функциональный анализ и интегральные уравнения. Учебное пособие. Минск, Изд-во БГУ, 2011.
3. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М., Физматлит, 2004.
4. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. М., Высшая школа, 1982.
5. Бородин П.А., Савчук А.М., Шейпак И.А. Задачи по функциональному анализу. М., МЦНМО, 2017.

Перечень дополнительной литературы

1. Березанский Ю.М., Ус Г.Ю., Шефтель З.Г. Функциональный анализ. Курс лекций. Киев, Выща школа, 1990.
2. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. СПб., Невский Диалект, БХВ-Петербург, 2002.
3. Кириллов А.А., Гвишиани А.Д. Теоремы и задачи функционального анализа. М., Наука, 1979.
4. Антоневи́ч А.Б., Князев П.Н., Радыно Я.В. Задачи и упражнения по функциональному анализу. Минск, Вышэйшая школа, 1978.
5. Треногин В.А. Функциональный анализ. М., Физматлит, 2002.
6. Рид М., Саймон Б. Методы современной математической физики. Функциональный анализ. М., Мир, 1977.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Формой текущей аттестации по дисциплине «Дополнительные главы анализа» учебным планом предусмотрен зачет.

Контроль работы студента проходит в форме собеседования, контрольной работы в аудитории или выполнения самостоятельных работ и практических упражнений в аудитории, а также самостоятельной работы вне аудитории с предоставлением отчета с его устной защитой. Задания к контрольным работам составляются согласно содержанию учебного материала.

Зачет по дисциплине проходит в устной или письменной форме.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 2.1. Свойства отображений

Студент изучает свойства отображений, исследует отображения на непрерывность, равномерную непрерывность, абсолютную непрерывность, на выполнение условия Липшица для данного отображения.

Форма контроля – *собеседование, отчет с последующей защитой.*

Тема 3.1. Функции, интегрируемые по Риману в несобственном смысле.

Студент изучает основные понятия, связанные с интегрируемостью, проверяет, является ли функция интегрируемой по Риману в собственном или несобственном смысле

Форма контроля – *контрольная работа.*

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины (эвристический, проективный, практико-ориентированный)

При организации образовательного процесса могут быть использованы следующие подходы и методы: *эвристический подход, практико-ориентированный подход, метод учебной дискуссии, методы и приемы развития критического мышления, метод группового обучения*, которые предполагают:

- осуществление студентами значимых открытий;
- демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач;
- индивидуализацию обучения через возможность самостоятельно ставить цели, осуществлять рефлексию собственной образовательной деятельности;
- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение студентом знаний и умений для решения практических задач;
- приобретение навыков для решения исследовательских, творческих, социальных, предпринимательских и коммуникационных задач.

Использование указанных методов обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения. Также они представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления, и являются организацией учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по изучаемой теме;
- выполнение домашнего задания;
- работы, предусматривающие решение задач и выполнение упражнений;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- научно-исследовательские работы;
- подготовка и написание рефератов, докладов и презентаций на заданные темы;
- подготовка к участию в конференциях и конкурсах.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Необходимость введения корректных определений длины, площади, объема.
2. Мера Жордана
3. Различные свойства отображений. Примеры.
4. Непрерывные отображения. Примеры.
5. Равномерно непрерывные отображения. Примеры
6. Абсолютно непрерывные отображения. Примеры.
7. Отображения, удовлетворяющие условию Липшица. Примеры.
8. Примеры различия свойств отображений.
9. Интегрируемые по Риману (в собственном и несобственном смысле) функции.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Теория вероятностей и математическая статистика	Кафедра функционального анализа и аналитической экономики	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 04.06.2020)
2. Уравнения математической физики	Кафедра математической кибернетики	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 04.06.2020)
3. Экстремальные задачи и вариационное исчисление	Кафедра функционального анализа и аналитической экономики	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 04.06.2020)
4. Численные методы	Кафедра веб-технологий и компьютерного моделирования	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 12 от 04.06.2020)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
