Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
педагогического образования
_____ И.В. Шимлина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория функций действительного переменного

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии в образовании»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 1daa7a548d65aeb8d120ee36e7fcd7c0420cb397
Владелец: Директор ИПО Шимлина Инна Владимировна
Действителен: с 18 апреля 2024 г. по 12 июля 2025 г.
Дата и время: 04-06-2024 13:12:08 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– воспитание математической культуры, формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
– овладение понятиями и методами теории функций действительной переменной, дающими обоснование широкого класса математических понятий и методов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– сформировать фундамент теоретико-функционального образования, необходимый для изучения углубленного изучения математических и прикладных дисциплин;
– развить логическое, математическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
– выработать у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять математические методы для решения прикладных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Методика обучения математике;
– Философия;
– Математика;
– Элементарная математика;
– Математический анализ;
– Алгебра;
– Геометрия;
– Теория чисел;
– Дифференциальные уравнения;
– Числовые системы.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Математическая логика и теория алгоритмов;
– Теория функций комплексного переменного.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: определения и свойства основных понятий теории множеств, меры и интеграла. – уметь: находить нужные объекты теории функций действительного переменного, необходимые для решения задачи.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: различные варианты решения задач теории функций. – уметь: критически анализировать информацию по теории множеств, меры и интеграла, необходимую для решения задачи.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: различные варианты решения задач, решаемых методами теории функций действительного переменного . – уметь: системно подходить к выбору вариантов решения задач методами теории функций действительного переменного .

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия,

практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***9 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***78***	*78*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Теория множеств. Теория меры;

Тема 1.1 Множества. Отображения. Классы (понятие множества. Операции над множествами. Отношения эквивалентности. Разбиение на классы. Отображения множеств.);

Тема 1.2 Эквивалентность множеств. Мощность множеств (эквивалентность множеств. Понятие мощности множества. Конечные и бесконечные множества. Счетные множества. Несчетные множества.);

Тема 1.3 Упорядоченные множества (частично упорядоченные, упорядоченные и вполне упорядоченные множества. Трансфинитные числа. Аксиома выбора, теорема Цермело. Трансфинитная индукция);

Тема 1.4 Точечные множества (свойства точечных множеств. Расстояние. Окрестность. Предельные точки. Внутренние, граничные, изолированные точки. Замкнутые, открытые множества. Плотные в себе, совершенные множества);

Тема 1.5 Мера линейного множества (особые множества. Мера Жордана. Мера Лебега. Свойства меры Жордана и меры Лебега.);

Тема 1.6 Мера плоских множеств (прямоугольники. Элементарные множества. Мера элементарных множеств. Лебегова мера плоских множеств);

Раздел 2 Теория интеграла;

Тема 2.1 Интеграл Римана (определение Коши,.Суммы Дарбу. Теорема Лебега.);

Тема 2.2 Измеримые функции. (определение. Действия над измеримыми функциями. Сходимость почти всюду. Сходимость по мере. Теоремы Егорова и Лузина);

Тема 2.3 Интеграл Лебега (Простые функции. Интеграл Лебега, его свойства);

Тема 2.4 Неопределенный интеграл Лебега. Теория дифференцирования. (интегралы с переменным верхним пределом. Монотонные функции. Функции с ограниченным изменением. Дифференцирование. Формула Ньютона - Лейбница);

Тема 2.5 Интеграл Стильтьеса (мера Лебега - Стильтьеса. Интеграл Лебега - Стильтьеса. Интеграл Римана - Стильтьеса. Теорема Рисса);

Тема 2.6 Приложения интегралов (приложения интеграла Лебега - Стильтьеса к теории вероятностей).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Теория множеств. Теория меры		
Тема 1.1.	Множества. Отображения. Классы	2	
Тема 1.2.	Эквивалентность множеств. Мощность множеств	2	
Тема 1.3.	Упорядоченные множества	2	
Тема 1.4.	Точечные множества	2	
Тема 1.5.	Мера линейного множества	2	
Тема 1.6.	Мера плоских множеств	2	
Раздел 2.	Теория интеграла		
Тема 2.1.	Интеграл Римана	2	
Тема 2.2.	Измеримые функции	2	
Тема 2.3.	Интгеграл Лебега	2	
Тема 2.4.	Неопределенный интеграл Лебега. Теория дифференцирования	2	
Тема 2.5.	Интеграл Стильтьеса	2	
Тема 2.6.	Приложения интеграла	2	
Итого:		**24**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Множества. Отображения. Классы	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Эквивалентность множеств. Мощность множеств	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Упорядоченные множества	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Точечные множества	2	
Раздел 1; Тема 1.5; Тема 1.6.	Мера линейного множества. Мера плоских множеств	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Измеримые функции.	4	
Раздел 2; Тема 2.3.	Интеграл Лебега	4	
Раздел 2; Тема 2.5; Тема 2.6.	Интеграл Стильтьеса. Приложения интегралов	4	
Итого:		**24**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного	40	

	материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	38	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**96**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа : учебник / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. – 7-е изд. – Москва : Физматлит, 2012. – 573 с. – ISBN 978-5-9221-0266-7. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82563 (дата обращения: 07.05.2024);

2 Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебное пособие : в 3-х т. / ред. А.А. Флоринский. – Изд. 6-е. (1-е изд. - 1949 г.). – Москва : Физматлит, 2002. – Т. 3. - 727 с. – ISBN 5-9221-0155-2. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83196 (дата обращения: 07.05.2024);

3 Далингер, В. А. Теория функций действительного переменного : учебник и практикум для вузов / В.А. Далингер, С.Д. Симонженков. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 242 с. – ISBN 978-5-9916-8999-1. – URL: https://urait.ru/bcode/452354 (дата обращения: 07.05.2024);

4 Рудин, У. Основы математического анализа ; ред. Н.И. Плужникова, Е.А. Горин. – Изд. 2-е, стереотип. – Москва : Мир, 1976. – 319 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447958 (дата обращения: 07.05.2024);

5 Натансон, И. П. Теория функций вещественной переменной : учебное пособие. – Изд. 3-е. – Москва : Наука, 1974. – 480 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459802 (дата обращения: 07.05.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

доцент Хаимзон Борис Бернардович (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Теория функций действительного переменного»

по направлению подготовки (специальности)
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии в образовании»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– воспитание математической культуры, формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
– овладение понятиями и методами теории функций действительной переменной, дающими обоснование широкого класса математических понятий и методов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– сформировать фундамент теоретико-функционального образования, необходимый для изучения углубленного изучения математических и прикладных дисциплин;
– развить логическое, математическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
– выработать у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять математические методы для решения прикладных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Методика обучения математике;
– Философия;
– Математика;
– Элементарная математика;
– Математический анализ;
– Алгебра;
– Геометрия;

– Теория чисел;
– Дифференциальные уравнения;
– Числовые системы.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Математическая логика и теория алгоритмов;
– Теория функций комплексного переменного.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: определения и свойства основных понятий теории множеств, меры и интеграла. – уметь: находить нужные объекты теории функций действительного переменного, необходимые для решения задачи.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: различные варианты решения задач теории функций. – уметь: критически анализировать информацию по теории множеств, меры и интеграла, необходимую для решения задачи.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: различные варианты решения задач, решаемых методами теории функций действительного переменного . – уметь: системно подходить к выбору вариантов решения задач методами теории

			функций действительного переменного .

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		*ИТОГО*	*9 семестр*
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***78***	*78*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Теория множеств. Теория меры;

Тема 1.1 Множества. Отображения. Классы (понятие множества. Операции над множествами. Отношения эквивалентности. Разбиение на классы. Отображения множеств.);

Тема 1.2 Эквивалентность множеств. Мощность множеств (эквивалентность множеств. Понятие мощности множества. Конечные и бесконечные множества. Счетные множества. Несчетные множества.);

Тема 1.3 Упорядоченные множества (частично упорядоченные, упорядоченные и вполне упорядоченные множества. Трансфинитные числа. Аксиома выбора, теорема Цермело. Трансфинитная индукция);

Тема 1.4 Точечные множества (свойства точечных множеств. Расстояние. Окрестность. Предельные точки. Внутренние, граничные, изолированные точки. Замкнутые, открытые множества. Плотные в себе, совершенные множества);

Тема 1.5 Мера линейного множества (особые множества. Мера Жордана. Мера Лебега. Свойства меры Жордана и меры Лебега.);

Тема 1.6 Мера плоских множеств (прямоугольники. Элементарные множества. Мера элементарных множеств. Лебегова мера плоских множеств);

Раздел 2 Теория интеграла;

Тема 2.1 Интеграл Римана (определение Коши,.Суммы Дарбу. Теорема Лебега.);

Тема 2.2 Измеримые функции. (определение. Действия над измеримыми функциями. Сходимость почти всюду. Сходимость по мере. Теоремы Егорова и Лузина);

Тема 2.3 Интеграл Лебега (Простые функции. Интеграл Лебега, его свойства);

Тема 2.4 Неопределенный интеграл Лебега. Теория дифференцирования. (интегралы с переменным верхним пределом. Монотонные функции. Функции с ограниченным изменением. Дифференцирование. Формула Ньютона - Лейбница);

Тема 2.5 Интеграл Стильтьеса (мера Лебега - Стильтьеса. Интеграл Лебега - Стильтьеса. Интеграл Римана - Стильтьеса. Теорема Рисса);

Тема 2.6 Приложения интегралов (приложения интеграла Лебега - Стильтьеса к теории вероятностей).

6 Составитель(и):

доцент Хаимзон Борис Бернардович (кафедра прикладной математики и информатики).