

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор _____ Хабуров Т.А.
«27» апреля 2018г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Геометрическая теория меры

Направление подготовки: 01.04.01 Математика

Направленность (профиль): Комплексный анализ;

Программа подготовки: академическая

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2018

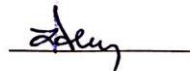
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Геометрическая теория меры» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 Математика

Программу составил:

Щербаков Е.А., профессор кафедры теории функций

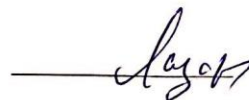


Бирюк А.Э., доцент кафедры теории функций



Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Геометрическая теория меры» утверждена на заседании кафедры теории функций протокол № 7 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой теории функций Лазарев В.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теории функций протокол № 7 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой теории функций Лазарев В.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 «17» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Гусаков Валерий Александрович, канд. физ. – мат. наук, директор ООО «Просвещение – Юг»



Бунякин Александр Вадимович, канд. физ. – мат. наук, доцент кафедры оборудования нефтяных и газовых промыслов ФГБОУ ВО КубГТУ



1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Главная цель курса – освоение основных методов современной геометрической теории меры, составляющей основу современных вариационных методов.

1.2 Задачи дисциплины.

1. Формирование знаний о логическом обосновании теории меры с помощью аксиоматической теории множеств.
2. Формирование знаний о взаимосвязи между различными мерами в многообразии мер и роли меры Бореля среди них.
3. Формирование знаний о теоремах покрытия и вопросах дифференцируемости мер и представлениях линейных непрерывных функционалов.
4. Формирование знаний о тонких свойствах функций.
5. Формирование знаний о мерах Хаусдорфа, размерностях Хаусдорфа, их свойствах.
6. Формирование знаний о структуре фракталов.
7. Формирование знаний о спрямляемых множествах

Формирование знаний о теории варифолдов, потоков и их применениях к решению экстремальных задач

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Современные вопросы теории функций» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимо прослушать курс математического анализа, комплексного анализа, функционального анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений на уровне бакалавриата.

Изучение данной дисциплины необходимо для успешного прохождения ГИА.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций (ОК и ПК): ОК-1, ПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	-математические понятия дисциплины и формулировки всех утверждений и теорем;	Производить системное мышление в области точной математики.	Основными методами рассуждений в области геометрической теории меры -навыками практического использования теории меры при решении различных теоретических и прик-

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
					ладных задач;
2.	ПК-1	способностью к интенсивной научно-исследовательской работе	-основные положения аксиоматической теории Цермело-Френкеля; -определения и геометрические свойства элементарных функций комплексного переменного; -определения спрямляемых множеств и теоремы о критериях спрямляемости. Элементы теории функций с ограниченным изменением; -определения и свойства различных интегралов, определяемых для суммируемых функций; -теоремы рекуррентности и трансфинитной рекуррентности; -теоремы о построении для заданной системы множеств минимального сигма кольца; -теоремы о структуре минимальных колец и монотонных классов; -теоремы о произведении мер; -теоремы Лузина и Егорова; -теоремы о связи между борелевскими и суслинскими множествами; -теоремы о дифференцируемости.	• производить качественный и количественный анализ функций из различных функциональных пространств. • доказывать основные свойства функций из различных функциональных пространств • строить примеры функций из различных функциональных пространств. -ориентироваться в постановках задач; -понять поставленную задачу; -формулировать результат; -строго доказать утверждение; -на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат; -грамотно	Навыками практического использования методов и результатов дисциплины при решении различных задач. • методами доказательства утверждений -проблемно-задачной формой представления математических знаний.

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				пользоваться языком предметной области.	

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			В
Контактная работа, в том числе:		36,3	36,3
Аудиторные занятия (всего):		36	36
Занятия лекционного типа		12	12
Лабораторные занятия		-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		24	24
		-	-
Иная контактная работа:		0,3	0,3
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		36	36
Проработка учебного (теоретического) материала		15	15
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		15	15
Подготовка к текущему контролю		5,7	5,7
Контроль:		35,7	35,7
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	36,3	36,3
	зач. ед.	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в В семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теория множеств. Ординалы. Кардинальные числа. Мощность множеств.	5	1	2	-	2
2.	Полукольца. Сигма кольца. Монотонные классы.	5	1	2	-	2
3.	Суслинские и борелевские множества.	5	1	2	-	2
4.	Регулярные меры Бореля. Меры Радона	5	1	2	-	2
5.	Измеримые функции. Теоремы Егорова и Лузина. Интегралы. Теорема Фубини	7	1	2	-	4
6.	Дифференцирование мер Радона	7	1	2	-	4
7.	Мера Хаусдорфа	5	1	2	-	4
8.	Липшецевы функции и спрямляемые множества	5	1	2	-	4
9.	Формулы площади и коплощади.	5	1	2	-	4
10.	BV-функции и множества конечного периметра	7	1	2	-	4
11.	Теория варифоидов	10	2	4	-	4
	Итого по дисциплине:		12	24	-	36

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Теория множеств. Ординалы. Кардинальные числа. Мощность множеств.	Система аксиом Цермело – Френкеля (ZF-C), пополненная аксиомой выбора. Теорема рекуррентности. Метод трансфинитной индукции. Лемма Цорна и вполне упорядоченные множества. Обобщённая теорема рекуррентности. Теорема о сравнении вполне упорядоченных множеств и ординалов. Шкала ординалов для вполне упорядоченных множеств. Кардинальные числа. Теорема С.Н. Бернштейна.	Контроль в процессе проведения занятий
2.	Полукольца. Сигма кольца. Монотонные классы.	Конструирование минимальных сигма колец для заданной системы множеств. Трансфинитная рекуррентность и мера Бореля, её неполнота. Пополнение меры Бореля	Контроль в процессе проведения занятий
3.	Суслинские и	Суслинские и борелевские множества. Необходимое	Контроль в

	борелевские множества.	и достаточное условие принадлежности множеств к классу борелевских множеств.	процессе проведения занятий
4.	Регулярные меры Бореля. Меры Радона	Регулярные меры Бореля. Мера Радона. Теоремы об аппроксимации меры множества мерами открытых и замкнутых множеств	Контроль в процессе проведения занятий
5.	Измеримые функции. Теоремы Егорова и Лузина. Интегралы. Теорема Фубини	Пространства измеримых функций. Теорема об аппроксимации измеримых функций простыми функциями. Типы сходимости функций, связь между ними. Интегралы Лебега, Лебега-Стилтьеса, Римана-Стилтьеса. Теорема Фубини.	Контроль в процессе проведения занятий
6.	Дифференцирование мер Радона	Дифференцирование мер Радона. Теорема о представимости линейных непрерывных функционалов.	Контроль в процессе проведения занятий
7.	Мера Хаусдорфа	Мера Хаусдорфа, её свойства, связь с мерой Лебега. Размерность Хаусдорфа. Способы вычисления размерности. Фракталы, структурная теорема	Контроль в процессе проведения занятий
8.	Липшецевы функции и спрямляемые множества	Счётно спрямляемые k -мерные множества. Слабые касательные пространства. Мера конусов и спрямляемость. Плотность и спрямляемость. Ортогональное проектирование и спрямляемость.	Контроль в процессе проведения занятий
9.	Формулы площади и коплощади.	Формулы площади и коплощади. Формулы первой и второй вариаций.	Контроль в процессе проведения занятий
10.	BV -функции и множества конечного периметра	Структура пространства BV -функций. Критерии конечности периметра.	Контроль в процессе проведения занятий
11.	Теория варифолдов	Теория варифолдов. Касательные конусы и спрямляемость.	Контроль в процессе проведения занятий

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Теория множеств. Ординалы. Кардинальные числа. Мощность множеств.	Система аксиом Цермело – Френкеля (ZF-C), пополненная аксиомой выбора. Теорема рекуррентности. Метод трансфинитной индукции. Лемма Цорна и вполне упорядоченные множества. Обобщённая теорема рекуррентности. Теорема о сравнении вполне упорядоченных множеств и ординалов. Шкала ординалов для вполне упорядоченных множеств. Кардинальные числа. Теорема С.Н. Бернштейна.	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.
2.	Полукольца. Сигма кольца. Монотонные классы.	Конструирование минимальных сигма колец для заданной системы множеств. Трансфинитная рекуррентность и мера Бореля, её неполнота. Пополнение меры Бореля	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.
3.	Суслинские и борелевские множества.	Суслинские и борелевские множества. Необходимое и достаточное условие принадлежности множеств к классу борелевских множеств.	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.
4.	Регулярные меры Бореля. Меры Радона	Регулярные меры Бореля. Мера Радона. Теоремы об аппроксимации меры множества мерами открытых и замкнутых множеств	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.
5.	Измеримые функции. Теоремы Егорова и Лузина. Интегралы. Теорема Фубини	Пространства измеримых функций. Теорема об аппроксимации измеримых функций простыми функциями. Типы сходимости функций, связь между ними. Интегралы Лебега, Лебега-Стилтьеса, Римана-Стилтьеса. Теорема Фубини.	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.
6.	Дифференцирование мер Радона	Дифференцирование мер Радона. Теорема о представимости линейных непрерывных функционалов.	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.
7.	Мера Хаусдорфа	Мера Хаусдорфа, её свойства, связь с мерой Лебега. Размерность Хаусдорфа. Способы вычисления размерности. Фракталы, структурная теорема	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.
8.	Липшецевы функции и спрямляемые множества	Счётно спрямляемые k -мерные множества. Слабые касательные пространства. Мера конусов и спрямляемость. Плотность и спрямляемость. Ортогональное проектирование и спрямляемость.	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.

9.	Формулы площади и коплощади.	Формулы площади и коплощади. Формулы первой и второй вариаций.	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.
10.	BV-функции и множества конечного периметра	Структура пространства BV-функций. Критерии конечности периметра.	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.
11.	Теория варифолдов	Теория варифолдов. Касательные конусы и спрямляемость.	Проверка домашних заданий. Решение задач у доски.

2.3.3 Лабораторные занятия.

Не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Барсукова В.Ю., Боровик О.Г. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов. Краснодар: «КубГУ», 2017. 19 с. Утверждены на заседаниях кафедр факультета математики и компьютерных наук: функционального анализа и алгебры, информационных образовательных технологий, вычислительной математики и информатики, математических и компьютерных методов, теории функций, протокол № 1 от 2017 г. 2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Лань, 2015 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055 3. Натансон. И.П. Теория функций вещественной переменной. Лань, 2008. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=284 4. Люстерник Л.А. Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. Лань, 2009. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=245
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	1. Барсукова В.Ю., Боровик О.Г. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов. Краснодар: «КубГУ», 2017. 19 с. Утверждены на заседаниях кафедр факультета математики и компьютерных наук: функционального анализа и алгебры, информационных образовательных технологий, вычислительной математики и

		информатики, математических и компьютерных методов, теории функций, протокол № 1 от 2017 г. 2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Лань, 2015 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055 3. Натансон. И.П. Теория функций вещественной переменной. Лань, 2008. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=284 4. Люстерник Л.А. Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. Лань, 2009. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=245
3.	Подготовка к текущему контролю	1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Лань, 2015 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055 2. Натансон. И.П. Теория функций вещественной переменной. Лань, 2008. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=284 3. Люстерник Л.А. Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. Лань, 2009. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=245.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При изучении данного курса используются как традиционные лекции и лабораторные занятия, так и современные интерактивные образовательные технологии.

Цель лабораторных занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных задач.

К образовательным технологиям также относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «Геометрическая теория меры» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала, в ходе дискуссий. Также используются занятия-визуализации и доклады студентов.

Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения

задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, высказать своё мнение. Основной объем использования интерактивных методов обучения реализуется именно в ходе дискуссий.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию:

Описание модели.

Исследование модели или поиск различных способов решений задачи.

Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.

Занятие-визуализация.

В данном типе передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т. п. (например, с помощью слайдов).

Всего учебным планом предусмотрено 24 часа в интерактивной форме

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
В	Лабораторные занятия	Занятие-визуализация: «Пополнение меры Бореля»	6
		Дискуссия «Формулы площади и коплощади»	8
		Занятие-визуализация: «Формулы первой и второй вариаций»	10
Итого:			24

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Перечень примерных контрольных вопросов и задач для самостоятельной работы.

1. Доказать теорему Безиковича о покрытиях
2. Построить двумерную область, граница которой имеет положительную двумерную меру Лебега
3. Доказать, что снежинка Коха не является локально спрямляемой кривой.

4. Доказать, что система измеримых по Борелю подмножеств числовой прямой имеет мощность континуума.
5. Построить, используя процедуру построения множества Кантора, множество положительной меры.
6. Пусть A - множество чисел, содержащих бесконечно много 5 в своих десятичных разложениях. Доказать, что A - борелевское множество.
7. Доказать теорему Егорова: если последовательность функций сходится всюду на множестве D , борелевское множество конечной меры, то найдутся борелевские множества, сколь угодно мало отличающиеся по мере от множества D , на которых имеет место равномерная сходимости исходной последовательности функций.
8. Доказать, что размерность Хаусдорфа канторовой пыли равна 1. Докажите, что размерность Хаусдорфа множества Кантора равна логарифму двух, делённому на логарифм трёх.
9. Покажите, что существует компактное подмножество $[0,1]$ 1-мера Хаусдорфа которого равна единице, а размерность Хаусдорфа которого равна нулю.
10. Докажите, что регулярное 1-множество обладает почти всюду касательной, а у иррегулярного множества касательные отсутствуют почти всюду.
11. Построить нигде не связное регулярное 1- множество.
12. Доказать теорему Радемахера о дифференцируемости локально липшецевых отображений.
13. Вычислить меру Хаусдорфа спрямляемой кривой.
14. Доказать, что спрямляемая кривая является регулярным 1-множеством.
15. Доказать, что иррегулярное 1-множество не содержит дуг.
16. Доказать теорему Федерера о приближении аппроксимативно дифференцируемых функций липшецевыми функциями, дифференцируемыми функциями.
17. Счётная m - спрямляемость и свойство слабо аппроксимативного касательного пространства. Доказать теорему о связи между ними.
18. Получить формулы площади и ко-площади.
19. Доказать теорему о следах для BV- функций
20. Доказать теорему ди - Джорджи об $(n-1)$ - спрямляемости приведённой границы множества, характеристическая функция которого является BV- функцией.
21. Доказать теорему о необходимом и достаточном условии сходимости варифолдов.
22. Доказать изопериметрическое неравенство для варифолдов.
23. Доказать теорему Федерера - Флеминга о компактности спрямляемых потоков.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Теория множеств. Ординалы. Кардинальные числа. Мощность множеств.
2. Полукольца. Сигма кольца. Монотонные классы.
3. Суслинские и борелевские множества.
4. Регулярные меры Бореля. Меры Радона
5. Измеримые функции. Теоремы Егорова и Лузина. Интегралы. Теорема Фубини
6. Дифференцирование мер Радона
7. Мера Хаусдорфа
8. Липшецевы функции и спрямляемые множества
9. Формулы площади и коплощади.
10. BV-функции и множества конечного периметра
11. Теория варифолдов

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

5.1 Основная литература:

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Лань, 2015
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055
2. Натансон. И.П. Теория функций вещественной переменной. Лань, 2008.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=284
3. Люстерник Л.А. Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. Лань, 2009.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=245

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечной системе «Лань».

5.2 Дополнительная литература:

1. Гурвиц А., Курант Р. Теория функций. М.: Наука., 1968. 648 с. (32 шт.)

5.3. Периодические издания:

- 1) Вестник МГУ. Серия: Математика. Механика;
 - 2) Вестник СПбГУ. Серия: Математика. Механика. Астрономия;
 - 3) Известия ВУЗов. Серия: Математика;
 - 4) Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Математическая;
 - 5) Математика. Реферативный журнал. ВИНТИ;
 - 6) Математические заметки;
 - 7) Математический сборник.
- (перечисленные издания хранятся в фонде библиотеки КубГУ)

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" – <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" – <http://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система "Юрайт" – <http://www.biblio-online.ru/>
4. Scopus – база данных рефератов и цитирования – <http://www.scopus.com/>
5. Web of Science (WoS) –
http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=V2yRRW6FP9RssAaul78&preferencesSaved
6. Научная электронная библиотека (НЭБ) – <http://www.elibrary.ru/>
7. Архив научных журналов – <http://archive.neicon.ru/>
8. Электронная Библиотека Диссертаций – <https://dvs.rsl.ru/>
9. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф/>
10. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций – <http://infoneeds.kubsu.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и поднимаются проблемные вопросы; практических занятий, на которых широко используются активные и интерактивные образовательные технологии; лабораторных, в процессе проведения которых обучающиеся отрабатывают навыки решения конкретных научных задач.

Важнейшими составляющими курса являются такие виды занятий,

самостоятельная работа студентов, такая как разбор лекций, работа с литературой, отработка навыков решения практических задач, подготовка к занятиям-конференциям. В процессе самостоятельной работы обучающимися активно используются информационные справочные системы.

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим практические занятия на основе дискуссии со студентами, дающей представление о динамике роста знаний студентов и их научном потенциале; учета активности студента на занятиях.

Итоговый контроль осуществляется в форме зачета.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий

- Сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- Обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- Подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий;
- Работа с информационными справочными системами;
- Использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

- Офисный пакет приложений Microsoft Office.

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

- Электронные ресурсы библиотеки КубГУ – <https://kubsu.ru/node/1145> (см. п. 6)
- Могут использоваться иные информационно-поисковые системы сети Интернет.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) 302Н, 303Н, 308Н, 505А, 507А;
2.	Семинарские занятия	Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета 310Н, 312Н, 314Н.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета 314Н
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета 302Н, 303Н, 308Н, 310Н, 314Н, 505А, 507А.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»,

		программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (307Н).
--	--	--

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«Геометрическая теория меры»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика,
очной формы обучения.

Составители рабочей программы:
профессор каф. теории функций ФГБОУ ВО «КубГУ» Щербаков Е.А.
доцент каф. теории функций ФГБОУ ВО «КубГУ» Бирюк А.Э.

Рецензируемая рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика.

Каждый раздел программы отражает тематику и вопросы, позволяющие, в полном объеме, изучить необходимый теоретический материал. Проведение практических занятий, предусмотренных рабочей программой, позволяют закрепить теоретические знания, приобретенные при изучении данной дисциплины. Распределение времени, отводимого на изучение различных разделов курса, включая самостоятельную работу, соответствует их трудоемкости.

Последовательность тем направлена на качественное усвоение учебного материала. Содержащийся перечень и количество лабораторных занятий достаточен для формирования уровня подготовки, определенного требованиями ФГОС. Программа отличается системным подходом. В ней охвачены все основные вопросы по данной дисциплине, профессиональная значимость которых, при подготовке компетентных специалистов, особенно велика. Виды внеаудиторных самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал, и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки различных источников информации.

Информация о видах и объеме учебной работы содержит тематику лекционных занятий и лабораторных работ, призванных сформировать у студентов базовые знания и формирование основных навыков, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

Изучение дисциплины формирует весь необходимый перечень компетенций, предусмотренных ФГОС ВО. Представленная программа содержательна, отвечает требованиям ФГОС ВО по построению и содержанию, поставленным задачам, включает достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, творческих способностей обучающегося.

Рецензент,
Бунякин А.В.,
канд. физ. – мат. наук,
доцент кафедры оборудования нефтяных
и газовых промыслов ФГБОУ ВО КубГТУ.



Подпись Бунякина А.В.
УДОСТОВЕРЯЮ
Начальник управления кадров
А.В. Каренин
« 10 » 04 20 18 г.

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«Геометрическая теория меры»
по направлению подготовки 01.04.01 Математика,
очной формы обучения.

Составители рабочей программы:
профессор каф. теории функций ФГБОУ ВО «КубГУ» Щербаков Е.А.
доцент каф. теории функций ФГБОУ ВО «КубГУ» Бирюк А.Э.

Рабочая программа полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика (уровень магистратуры).

Все основные разделы программы нашли свое отражение в перечне представленных в программе необходимых знаний и компетенций. Рабочая программы содержит тематический план, который раскрывает последовательность изучения тем и разделов программы, с указанием практических часов. Информация о видах и объеме учебной работы содержит тематику лекционных занятий и практических занятий, призванных сформировать у студентов базовые знания и формирование основных навыков, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

Содержащийся перечень и количество практических занятий достаточен для формирования уровня подготовки, определенного требованиями ФГОС.

Перечень тем и разделов, которые должны изучить слушатели, а также основные требования к уровню подготовки слушателей объему знаний и умений, которым они должны обладать по каждой из перечисленных тем.

Самостоятельные задания развивают знания, умения и навыки, полученные в результате изучения предмета.

Перечень средств обучения исчерпывающий и соответствует предъявляемым требованиям.

Список литературы содержит достаточный состав источников, необходимых для качественного обучения студентов.

Рабочая программа дисциплины «Геометрическая теория меры» способствует приобретению и развитию умений и навыков для решения профессиональных задач математическими методами, формированию компетентного специалиста.

Рецензент,
Гусаков В.А.,
канд. физ. – мат. наук,
директор ООО «Просвещение-Юг».

