

Министерство науки и высшего образования 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

Хагуров Т.А.

подпись

«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.15 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Направление подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) Математическое и компьютерное моделирование
Вычислительная математика
Информационные технологии в образовании

Форма обучения Очная

Квалификация Магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы фундаментальной математики» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программу составила Барсукова В.Ю. канд. физ.-мат. наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы фундаментальной математики» утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 9 «12» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Барсукова В.Ю.



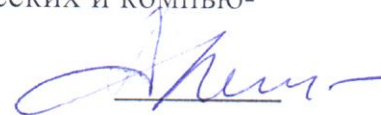
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики протокол № 13 «18» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Гайденок С.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов протокол № 11 «15» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Лежнев А.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук «24» апреля 2019 г., протокол № 2 .

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Чубырь Н.О., кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики КубГТУ

Лазарев В.А., доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории функций КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы фундаментальной математики» являются формирование математической культуры студентов; формирование способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, овладение современным аппаратом дифференциальных уравнений для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; более углубленное изучение теории интеграла и его обобщений, освоение приложений интеграла в различных областях математики и механики; овладение основными методами интегрального исчисления.

1.2 Задачи дисциплины

Дать студентам знания о различных подходах к построению интегралов, об основных понятиях теории интеграла. Познакомить студентов современными математическими методами в фундаментальных и прикладных задачах математического анализа

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы фундаментальной математики» включена в обязательную часть Блока 1. Дисциплины и модули. и является обязательной дисциплиной для направления 02.04.01. «Математика и компьютерные науки».

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками по программе дисциплин «Математический анализ», «Функциональный анализ». Дисциплина изучается в 4 семестре.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных и профессиональных компетенций: ОПК-2, ПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы	Различные виды интегралов; различные определения одного и того же вида интеграла; условия существования того или иного вида интеграла	создавать модели явлений, процессов и конструкций в форме того или другого вида интеграл	методами моделирования естественнонаучных задач в форме интегралов.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2	ПК-1	Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	постановку различных актуальных и значимых задач современного математического анализа	анализировать существование интегралов, применять их при решении задач фундаментальной и прикладной математики	основными методами современного математического анализа

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Изучение курса «Дополнительные главы фундаментальной математики» рассчитано на 1 семестр. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа (из них 36,3 контактных). Программой дисциплины предусмотрены 18 часов лекционных занятий, 18 часов практических занятий, а также 45 часов самостоятельной работы, 26,7 часов отводится на подготовку к экзамену.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры 9
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего)		36	36
В том числе:			
Занятия лекционного типа		18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		18	18
Иная контактная работа:			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)		45	45
В том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала		15	15
Выполнение домашних заданий (решение задач)		20	20
Подготовка к текущему контролю		10	10
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоёмкость	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 трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре.

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди-торная работа
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1	Развитие теории интеграла. Интеграл Римана.	24	4	4		16
2	Интеграл Римана-Стилтьеса	26	6	6		14
3	Интеграл Лебега	31	8	8		15
	Итого:		18	18		45

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Развитие теории интеграла. Интеграл Римана.	Определение интеграла Римана, классы интегрируемых функций	Проверка домашнего задания, устный опрос
2	Интеграл Римана-Стилтьеса	Функции конечной вариации и абсолютно непрерывные функции. Построение интеграла Римана-Стилтьеса.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
3	Интеграл Лебега	Измеримые функции. Различные определения интеграла по Лебегу.	Проверка домашнего задания

2.3.2 Занятия семинарского типа

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Развитие теории интеграла. Интеграл Римана.	Определение интеграла Римана, классы интегрируемых функций	Проверка домашнего задания, устный опрос
2	Интеграл Римана-Стилтьеса	Функции конечной вариации и абсолютно непрерывные функции. Методы вычисления интеграла Римана-Стилтьеса.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
3	Интеграл Лебега	Классы измеримых функций. Сравнение интегралов от ограниченных функций. Вычисление интеграла Лебега.	Проверка домашнего задания

2.3.3 Лабораторные работы не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) курсовые работы не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г.
2.	Выполнение домашних заданий (решение задач)	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г.
3.	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г.
4.	Промежуточная аттестация (экзамен)	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол № 9 от 12.04.2019 г.

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 традиционные лекции и практические занятия.

Цель практических занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных задач. В каждом семестре проводятся контрольные работы для проверки усвоения материала студентами.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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.

Виды самостоятельной работы по курсу:

по характеру работы: изучение литературы; поиск литературы в библиотеке; конспекти-

рование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций.

Оценочными средствами дисциплины являются средства текущего контроля (ответ у доски и проверка домашних заданий) и промежуточной аттестации (экзамен).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам устного опроса, ответа на экзамене, в ходе которого выявляются уровень знаний и понимания теоретического материала.

Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

4.1 Примерные задания контрольной работы

Вариант № 1

1. Функцию $f(x)$ представить в виде суммы непрерывной монотонной функции и функции скачков

$$f(x) = \begin{cases} -x^2 + 2; & -1 \leq x \leq 1; \\ x + 1; & 1 < x \leq 2; \\ x + 1^2; & 2 < x \leq 3. \end{cases}$$

Является ли $f(x)$ функцией ограниченной вариации? Если да, то найти вариацию $f(x)$ на отрезке $[-1; 3]$.

2. Представить функцию в виде разности двух монотонных функций. Изобразить графики функций

$$y = x^3 + x^2, \quad x \in [-1; 1]$$

3. Вычислить интегралы Стильтьеса:

$$a) \int_{-2}^1 (x+1) d\arctg x$$

$$b) \int_1^4 2^x dg(x), \quad g(x) = \begin{cases} 0; & x = 1 \\ 6; & 1 < x < 2; \\ 1; & 2 \leq x < 4; \\ -2; & x = 4. \end{cases}$$

$$c) \int_0^5 (x^2 - 2) dg(x), \quad g(x) = \begin{cases} x; & 0 \leq x \leq 1; \\ x^2 + 1; & 1 < x < 3; \\ 3 - x; & 3 \leq x \leq 5. \end{cases}$$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену.

1. Монотонные функции.
2. Дифференцирование монотонных функций.
3. Функции ограниченной вариации.

4. Свойства функций ограниченной вариации.
5. Классы функций ограниченной вариации.
6. Непрерывные функции ограниченной вариации.
7. Представление функции ограниченной вариации в виде разности двух монотонных функций.
8. Абсолютно непрерывные функции.
9. Сингулярные функции.
10. Интеграл Римана-Стилтьеса и его свойства
11. Существование интеграла Стилтьеса.
12. Интегрирование по частям в интеграле Стилтьеса.
13. Вычисление интеграла Стилтьеса.
14. Приложения интеграла Стилтьеса в механике.
15. Спрямоугольные кривые. Криволинейные интегралы 2 рода.

Типовые задачи, выносимые на экзамен

1. Функцию $f(x)$ представить в виде суммы непрерывной монотонной функции и функции скачков

$$f(x) = \begin{cases} x-1, & x \leq 3 \\ 2x-1, & 3 < x \leq 4 \\ x^2-6, & 4 < x \leq 6 \end{cases}$$

Является ли $f(x)$ функцией ограниченной вариации? Если да, то найти вариацию $f(x)$ на отрезке $[1; 6]$.

2. Представить функцию в виде разности двух монотонных функций. Изобразить графики функций $y = |x^2 - x|$, $x \in [-1; 2]$

3. Вычислить интегралы Стилтьеса:

a). $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x+1) d \cos x$

b). $\int_{-2}^3 (x^2 + 1) dg(x)$, $g(x) = \begin{cases} 2; & x = -2; \\ 1; & -2 < x \leq -1; \\ 3; & -1 < x \leq 3. \end{cases}$

c). $\int_{-1}^3 (x^2 - 1) dg(x)$, $g(x) = \begin{cases} -x-2; & -1 \leq x \leq 1; \\ 4x; & 1 < x < 2; \\ x^2-3; & 1 \leq x \leq 3. \end{cases}$

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации 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.

Критерии оценивания по промежуточной аттестации

Оценка «**отлично**» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач;

Оценка «**хорошо**» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «**удовлетворительно**» - выставляется студенту, показавшему разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в некотором объеме, необходимом для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «**неудовлетворительно**» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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

5.1 Основная литература:

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3 т. Т. 3-Москва: Физматлит, 2002 Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : в 3-х т. / Г.М.Фихтенгольц; ред. А.А. Флоринского. -Изд. 6-е. (1-е изд. -1949 г.). -Москва : Физматлит, 2002. -Т. 3. -727 с. -ISBN 5-9221-0155-2 ; То же [Электронный ресурс]. -URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83196> .
2. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа-Москва: Физматлит, 2012 Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н.Колмогоров, С.В.Фомин. -7-е изд. -Москва : Физматлит, 2012. -573 с. -(Классический университетский учебник). -ISBN 978-5-9221-0266-7 ; То же [Электронный ресурс]. -URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82563>

5.2 Дополнительная литература:

1. Натансон И. П. Теория функций вещественной переменной: учебное пособие-Москва: Наука, 1974 Натансон, И.П. Теория функций вещественной переменной : учебное пособие / И.П.Натансон. -Изд. 3-е. -Москва : Наука, 1974. -480 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс].

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

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий, в ходе которых студентами приобретаются и закрепляются основные практические навыки решения различных задач, в том числе с применением полученных теоретических знаний.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине. 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.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к контрольной работе,.

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1. Перечень информационных технологий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

Не требуется.

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

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, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью,

		презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, доской маркером или мелом
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, доской маркером или мелом
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью.
6.	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

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«Дополнительные главы фундаментальной математики»
для направления подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки
(квалификация «магистр»)

Изучение разделов анализа и их приложений является важным для формирования квалифицированного специалиста в области математики и компьютерных наук, в частности.

Рабочая программа дисциплины «Дополнительные главы фундаментальной математики» включает в себя необходимые структурные части. Все основные разделы программы нашли свое отражение в перечне представленных в программе необходимых знаний, умений и компетенций. Распределение времени, отводимого на изучение различных разделов курса, включая самостоятельную работу, соответствует их трудоемкости.

Содержание разделов, их разделение по видам занятий, и трудоемкость в часах отвечают целям и задачам курса. В программе сформулированы темы самостоятельной внеаудиторной работы, примеры заданий для контрольных работ, билеты для экзаменов, перечень основной и дополнительной литературы, доступной для обучающихся.

В целом, рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы фундаментальной математики» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, отвечает современным требованиям к качественному образовательному процессу и может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

Рецензент

кандидат физ.-мат. наук,

доцент кафедры прикладной математики КубГТУ

Чубырь Н.О.



Подпись Чубырь Н.О. удостоверяю
Начальник отдела
кадров сотрудников
Е.И. Руссу
20 г.

Рецензия

на рабочую программу дисциплины «Дополнительные главы фундаментальной математики» для направления подготовки

02.04.01 Математика и компьютерные науки (квалификация «магистр»)

Изучение вопросов фундаментальной математики и их применение в приложениях является важным для формирования квалифицированного специалиста в области математики и компьютерных наук, в частности.

Рабочая программа по курсу «Дополнительные главы фундаментальной математики» предусматривает формирование у обучающихся математического аппарата, включающего в себя математические знания, умения и навыки необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности.

Программа отвечает современным требованиям к обучению и отражает современные тенденции в обучении и воспитании личности. Содержание рабочей программы охватывает весь материал, необходимый для обучения студентов высших учебных заведений по направлению магистратуры «Математика и компьютерные науки».

Рабочая программа дает целостное представление о дисциплине. Структура и содержание курса взаимно дополняют друг друга. Также в программе приведены примеры заданий для промежуточной аттестации, перечень вопросов выносимых на экзамен, перечень основной и дополнительной литературы, доступной обучающимся.

В целом, рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы фундаментальной математики» соответствует ФГОС ВО и отвечает современным требованиям к качественному образовательному процессу. Данная рабочая программа может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки магистров 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

Рецензент

доктор педагогических наук, профессор,
зав. кафедрой теории функций КубГУ



Лазарев В.А.