

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 14:01:21
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Фундаментальной математики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.ДВ.01.02 Дополнительные главы математического анализа***
часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
код наименование направления

Программа
Математика, Информатика

Форма обучения
Очная
Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)
кандидат физико-математических наук, доцент
Ваганов В. З.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	10
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	11
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен разрабатывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ПК-1.1. Знать: математический аппарат для разработки образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Обучающийся должен знать: основные методы теории интегралов, зависящих от параметра
	ПК-1.2. Уметь: применять математический аппарат для разработки образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Обучающийся должен: уметь применять и совершенствовать современный аппарат теории интегралов, зависящих от параметра, при разработке образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
	ПК-1.3. Владеть: инструментарием математического анализа для разработки образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Обучающийся должен: владеть навыками применения теории интегралов, зависящих от параметра, для разработки образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. развитие способности использовать современный математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности;
2. широкое использование знаний и умений, полученных при изучении дисциплины в дифференциальных уравнениях, числовых системах, теории вероятностей математической статистике и др.

Дисциплина «Дополнительные главы математического анализа» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9, 10 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зач. ед., 252 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических (семинарских)	64
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	119,8

Формы контроля	Семестры
зачет	9
экзамен	10

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Собственные интегралы, зависящие от параметра	4	8	0	14,8
1.1	Понятие интеграла, зависящего от параметра. Примеры	2	4	0	5
1.2	Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости интегралов, зависящих от параметра	1	2	0	5
1.3	Случай, когда пределы интегрирования зависят от параметра	1	2	0	4,8
2	Несобственные интегралы, зависящие от параметра	3	6	0	10
2.1	Несобственные интегралы первого рода, зависящие от параметра	1	3	0	5
2.2	Несобственные интегралы второго рода, зависящие от параметра	2	3	0	5
3	Свойства и применение интегралов, зависящих от параметра	3	6	0	10

3.1	Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости несобственных интегралов, зависящих от параметра	2	3	0	5
3.2	Применение интегралов, зависящих от параметра, к вычислению несобственных интегралов	1	3	0	5
4	Гамма-функция (интеграл Эйлера 2-го рода)	3	6	0	10
4.1	Определение и область сходимости интеграла Эйлера второго рода	2	3	0	5
4.2	Свойства гамма-функции	1	3	0	5
5	Бета-функция (интеграл Эйлера первого рода)	3	6	0	15
5.1	Определение и область сходимости интеграла Эйлера первого рода	1	2	0	5
5.2	Свойства бета-функции	1	2	0	5
5.3	Связь между гамма- и бета-функциями. Вычисление определенных интегралов с помощью интегралов Эйлера	1	2	0	5
6	Операционное исчисление	16	32	0	60
6.1	Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Основные правила и формулы операционного исчисления. Нахождение изображений оригиналов.	4	8	0	12
6.2	Восстановление оригинала по изображению	2	6	0	12
6.3	Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем	4	6	0	12
6.4	Дискретное преобразование Лапласа и его применение к решению линейных разностных уравнений и их систем	2	6	0	12
6.5	Интегральные уравнения. Применение операционного исчисления к решению интегральных и интегро-дифференциальных уравнений	4	6	0	12
	Итого	32	64	0	119,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Собственные интегралы, зависящие от параметра	
1.1	Понятие интеграла, зависящего от параметра. Примеры	Определенный интеграл, зависящий от параметра с постоянными пределами интегрирования
1.2	Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости интегралов, зависящих от параметра	Формула предельного перехода под знаком определённого интеграла. Вычисление предела по параметру у определённого интеграла с непрерывной

		<p>подынтегральной функцией.</p> <p>Признак Дини предельного перехода под знаком интеграла.</p> <p>Непрерывность функций, заданных интегралом, зависящим от параметра.</p> <p>Дифференцирование под знаком определённого интеграла по параметру (правило Лейбница).</p>
1.3	Случай, когда пределы интегрирования зависят от параметра	Интеграл, в котором подынтегральная функция и пределы интегрирования зависят от параметра
2	Несобственные интегралы, зависящие от параметра	
2.1	Несобственные интегралы первого рода, зависящие от параметра	Несобственные интегралы первого рода, зависящие от параметра. Свойства. Примеры.
2.2	Несобственные интегралы второго рода, зависящие от параметра	Несобственные интегралы второго рода, зависящие от параметра. Свойства. Примеры.
3	Свойства и применение интегралов, зависящих от параметра	
3.1	Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости несобственных интегралов, зависящих от параметра	Приложение теории дифференцирования определённых интегралов, зависящих от параметров, при вычислении интегралов. Применение теории дифференцирования функций, заданных интегралом, зависящим от параметра при вычислении интегралов. Интегрирование функций, заданных определёнными интегралами, зависящими от параметра, с постоянными пределами интегрирования и с почти всюду непрерывной подынтегральной функцией.
3.2	Применение интегралов, зависящих от параметра, к вычислению несобственных интегралов	Приложение теории дифференцирования определённых интегралов, зависящих от параметров, при вычислении несобственных интегралов.
4	Гамма-функция (интеграл Эйлера 2-го рода)	
4.1	Определение и область сходимости интеграла Эйлера второго рода	Определение и область сходимости интеграла Эйлера второго рода (гамма-функции)
4.2	Свойства гамма-функции	Доказательство свойств гамма-функции. Асимптотическое поведение гамма-функции. Формула Стирлинга
5	Бета-функция (интеграл Эйлера первого рода)	
5.1	Определение и область сходимости интеграла Эйлера первого рода	Определение и область сходимости интеграла Эйлера первого рода
5.2	Свойства бета-функции	Доказательство свойств бета-функции
5.3	Связь между гамма- и бета-функциями. Вычисление определённых интегралов с помощью интегралов Эйлера	Связь между гамма- и бета-функциями. Применение интегралов Эйлера при вычислении определённых интегралов
6	Операционное исчисление	
6.1	Преобразование Лапласа. Оригинал и	Определение преобразования Лапласа.

	изображение. Основные правила и формулы операционного исчисления. Нахождение изображений оригиналов.	Оригинал и изображение. Свойство линейности. Основные теоремы операционного исчисления: теорема подобия, теорема смещения, теорема запаздывания, теорема о свёртке, теоремы о дифференцировании изображения и оригинала, теоремы об интегрировании изображения и оригинала. Интеграл Дюамеля. Таблица изображений преобразования Лапласа. Нахождение изображений оригиналов
6.2	Восстановление оригинала по изображению	Восстановление оригинала по изображению методом разложения рациональной дроби в сумму простейших. Формула обращения Меллина. Первая теорема разложения, и её использование для восстановления оригинала по изображению. Вторая теорема разложения, и её использование для восстановления оригинала по изображению
6.3	Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем	Решение обыкновенных линейных дифференциальных уравнений при помощи преобразования Лапласа. Решение систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений при помощи преобразования Лапласа. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных при помощи преобразования Лапласа
6.4	Дискретное преобразование Лапласа и его применение к решению линейных разностных уравнений и их систем	Решетчатая функция. Определение дискретного преобразования Лапласа. Свойства дискретного преобразования Лапласа. Таблица изображений основных решетчатых функций. Решение при помощи дискретного преобразования Лапласа линейных разностных уравнений. Решение при помощи дискретного преобразования Лапласа систем линейных разностных уравнений
6.5	Интегральные уравнения. Применение операционного исчисления к решению интегральных и интегро-дифференциальных уравнений	Решение при помощи преобразования Лапласа интегральных и интегро-дифференциальных уравнений

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Собственные интегралы, зависящие от параметра	

1.1	Понятие интеграла, зависящего от параметра. Примеры	Определение понятий, решение задач
1.2	Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости интегралов, зависящих от параметра	Решение задач на непрерывность, интегрируемость и дифференцируемость интегралов, зависящих от параметра
1.3	Случай, когда пределы интегрирования зависят от параметра	Определение понятий, решение задач
2	Несобственные интегралы, зависящие от параметра	
2.1	Несобственные интегралы первого рода, зависящие от параметра	Определение понятий, решение задач
2.2	Несобственные интегралы второго рода, зависящие от параметра	Определение понятий, решение задач
3	Свойства и применение интегралов, зависящих от параметра	
3.1	Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости несобственных интегралов, зависящих от параметра	Определение понятий, решение задач
3.2	Применение интегралов, зависящих от параметра, к вычислению несобственных интегралов	Определение понятий, решение задач, вычисление интегралов
4	Гамма-функция (интеграл Эйлера 2-го рода)	
4.1	Определение и область сходимости интеграла Эйлера второго рода	Определение гамма-функции, решение примеров
4.2	Свойства гамма-функции	Исследование свойств гамма-функции, построение графика, решение примеров на вычисление значений гамма-функции
5	Бета-функция (интеграл Эйлера первого рода)	
5.1	Определение и область сходимости интеграла Эйлера первого рода	Определение бета-функции, решение примеров
5.2	Свойства бета-функции	Исследование свойств бета-функции, решение примеров на вычисление значений бета-функции
5.3	Связь между гамма- и бета-функциями. Вычисление определенных интегралов с помощью интегралов Эйлера	Доказательство тождеств, вычисление интегралов на основании формул сведения к гамма- и бета- функциям
6	Операционное исчисление	
6.1	Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Основные правила и формулы операционного исчисления. Нахождение изображений оригиналов.	Нахождение изображений функций с использованием определения и таблицы изображений преобразования Лапласа. Нахождение изображений функций с использованием теоремы смещения, теорем о дифференцировании и интегрировании изображения, теоремы об интегрировании оригинала. Нахождение

		изображений функций с использованием теоремы о свёртке, теоремы запаздывания.
6.2	Восстановление оригинала по изображению	Восстановление оригинала по изображению с использованием таблицы изображений и свойств преобразования Лапласа. Восстановление оригинала по изображению с использованием первой теоремы разложения. Восстановление оригинала по изображению с использованием второй теоремы разложения.
6.3	Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем	Решение операционным методом линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение операционным методом систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение операционным методом линейных дифференциальных уравнений в частных производных.
6.4	Дискретное преобразование Лапласа и его применение к решению линейных разностных уравнений и их систем	Решение операционным методом линейных разностных уравнений и их систем.
6.5	Интегральные уравнения. Применение операционного исчисления к решению интегральных и интегро-дифференциальных уравнений	Решение интегральных и интегро-дифференциальных уравнений операционным методом.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Саженов А. Н. , Саженова Т. В., Плотникова Е.А. Интегралы, зависящие от параметра: учеб.-метод. пособие. Изд-во АлтГУ, 2018. <http://elibrary.asu.ru/handle/asu/5040>
2. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа : учебник / Л. Д. Кудрявцев. — 3-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды — 2008. — 400 с. — ISBN 978-5-9221-0184-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2224> (дата обращения: 12.06.2023).
3. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа : учебник / Л. Д. Кудрявцев. — 3-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 2 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ — 2003. — 424 с. — ISBN 5-9221-0185-4. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2225> (дата обращения: 12.06.2023).

4. Недосекина, И. С. Высшая математика. Раздел: Операционное исчисление и его приложения : учебно-методическое пособие / И. С. Недосекина, С. Д. Троицкая. — Москва : МИСИС, 2000. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116527> (дата обращения: 12.06.2023).

Дополнительная учебная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 / Г. М. Фихтенгольц. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-45809-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284078> (дата обращения: 12.06.2023).
2. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3-х тт. : учебник для вузов : в 2 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 2 : Курс дифференциального и интегрального исчисления — 2022. — 800 с. — ISBN 978-5-8114-9785-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199928> (дата обращения: 12.06.2023).
3. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления В 3-х тт. : учебник для вузов : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 — 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-507-44238-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221270> (дата обращения: 12.06.2023).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://math24.ru/	Краткие теоретические выкладки и очень много примеров
2	http://highermath.ru	сайт посвящен высшей математике для ВУЗов, а также содержит библиотеку по математике для студентов, абитуриентов и школьников.
3	http://studlab.com/	Студенческая лаборатория. Обзор софта для студентов. Интернет эксперименты. Библиотека учебных материалов. Оригинальные MathCad - решатели.
4	http://mathhelp.spb.ru	Материалы по высшей математике в помощь студентам

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Kaspersky Endpoint Security . ООО «Смартлайн» Гражданско-правовой договор №44/013 от 06.12.2021
Windows 10. MicrosoftImagine.Подписка №8001361124 от 04.10.2017г.
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acsmc. Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория № 411 для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, проектор, экран, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория № 406 для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры
Учебная аудитория № 314 для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска
Учебная аудитория № 407 для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Доска, учебная мебель, проектор, экран, учебно-наглядные пособия.
Учебная аудитория № 401а для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и	Доска, учебная мебель.

