

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 24.06.2022 13:57:03  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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  
**2019 г.**

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

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>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 .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8

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

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
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 семестре

**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 2 зач. ед., 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	16
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8

Формы контроля	Семестры
зачет	9

**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	
5.3	Связь между гамма- и бета-функциями. Вычисление определенных интегралов с помощью интегралов Эйлера	1	1	0	4
<b>5</b>	<b>Бета-функция (интеграл Эйлера первого рода)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
5.1	Определение и область сходимости интеграла Эйлера первого рода	1	0,5	0	2
5.2	Свойства бета-функции	1	0,5	0	2
<b>4</b>	<b>Гамма-функция (интеграл Эйлера 2-го рода)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>7,8</b>
4.2	Свойства гамма-функции	1	1	0	3,8
<b>1</b>	<b>Собственные интегралы, зависящие от параметра</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
1.1	Понятие интеграла, зависящего от параметра. Примеры	2	2	0	2
1.2	Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости интегралов, зависящих от параметра	1	1	0	4
<b>2</b>	<b>Несобственные интегралы, зависящие</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

	<b>от параметра</b>				
2.1	Несобственные интегралы первого рода, зависящие от параметра	1	2	0	4
2.2	Несобственные интегралы второго рода, зависящие от параметра	1	2	0	4
<b>3</b>	<b>Свойства и применение интегралов, зависящих от параметра</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
3.1	Свойства непрерывности, интегрируемости и дифференцируемости несобственных интегралов, зависящих от параметра	2	2	0	4
3.2	Применение интегралов, зависящих от параметра, к вычислению несобственных интегралов	2	2	0	4
4.1	Определение и область сходимости интеграла Эйлера второго рода	2	1	0	4
1.3	Случай, когда пределы интегрирования зависят от параметра	1	1	0	2
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>39,8</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
5.3	Связь между гамма- и бета-функциями. Вычисление определенных интегралов с помощью интегралов Эйлера	Связь между гамма- и бета-функциями. Применение интегралов Эйлера при вычислении определенных интегралов
<b>5</b>	<b>Бета-функция (интеграл Эйлера первого рода)</b>	
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
<b>4</b>	<b>Гамма-функция (интеграл Эйлера 2-го рода)</b>	
4.2	Свойства гамма-функции	Доказательство свойств гамма-функции
<b>1</b>	<b>Собственные интегралы, зависящие от параметра</b>	
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 подынтегральной функцией. Признак Дини предельного перехода под знаком интеграла. Непрерывность функций, заданных интегралом, зависящим от параметра. Дифференцирование под знаком определённого интеграла по параметру (правило Лейбница).

<b>2</b>	<b>Несобственные интегралы, зависящие от параметра</b>	
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.
<b>3</b>	<b>Свойства и применение интегралов, зависящих от параметра</b>	
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.
4.1	Определение и область сходимости интеграла Эйлера второго рода	Определение и область сходимости интеграла Эйлера второго рода (гамма-функции)
1.3	Случай, когда пределы интегрирования зависят от параметра	Интеграл, в котором подынтегральная функция и пределы интегрирования зависят от параметра

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
5.3	Связь между гамма- и бета-функциями. Вычисление определённых интегралов с помощью интегралов Эйлера	Доказательство тождеств, вычисление интегралов на основании формул сведения к гамма- и бета- функциям
<b>5</b>	<b>Бета-функция (интеграл Эйлера первого рода)</b>	
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
<b>4</b>	<b>Гамма-функция (интеграл Эйлера 2-го рода)</b>	
4.2	Свойства гамма-функции	Исследование свойств гамма-функции, построение графика, решение примеров на вычисление значений гамма-функции
<b>1</b>	<b>Собственные интегралы, зависящие от параметра</b>	
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
<b>2</b>	<b>Несобственные интегралы, зависящие от параметра</b>	
2.1	Несобственные интегралы первого рода,	Определение понятий, решение задач

	зависящие от параметра	
2.2	Несобственные интегралы второго рода, зависящие от параметра	Определение понятий, решение задач
<b>3</b>	<b>Свойства и применение интегралов, зависящих от параметра</b>	
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
4.1	Определение и область сходимости интеграла Эйлера второго рода	Определение гамма-функции, решение примеров
1.3	Случай, когда пределы интегрирования зависят от параметра	Определение понятий, решение задач

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

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе, которая заключается в следующем:

- самостоятельное изучение части теоретического материала,
- теоретическая подготовка к практическим занятиям,
- систематическое выполнение домашних заданий,
- выполнение индивидуальных заданий.

#### ***Тематика заданий для самостоятельной работы студентов***

1. Формула Стирлинга
2. Кратные интегралы, зависящие от параметра
3. Интеграл, в котором подынтегральная функция и пределы интегрирования зависят от параметра.
4. Вычисление предела функции, заданной определённым интегралом, у которого подынтегральная функция и пределы интегрирования зависят от параметра.
5. Обобщённая теорема Барроу о дифференцируемости функции, заданной определённым интегралом, у которого пределы интегрирования зависят от параметра, а подынтегральная функция от параметра не зависит.
6. Приложение теории дифференцирования определённых интегралов, зависящих от параметров, при вычислении интегралов
7. Определённый повторный интеграл. Внутренний и внешний одинарные определённые интегралы повторного интеграла.
8. Изменение порядка вычисления одинарных определённых интегралов в повторном интеграле

При выполнении самостоятельной работы студентам следует обратиться к списку основной и дополнительной учебной литературы и перечню информационных ресурсов.

С краткими сообщениями студенты выступают на занятиях.

Разобрать решения примеров 1-5 стр. 325-327 из дополнительной учебной литературы [2].

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

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

#### **Основная учебная литература:**

1. Никольский, С.М. Курс математического анализа: учебник / С.М. Никольский. - 6-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2015. - 592 с. - ISBN 978-5-9221-0160-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69500> (22.08.2018).
2. Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 5-е изд. - М. : Физматлит, 2014. - Ч. II. - 464 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 2). - ISBN 978-5-9221-0537-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225> (22.08.2018).
3. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа: учебник: в 2-х т./ Л.Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - М. Физматлит, 2014. - Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0184-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814> (22.08.2018).

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебное пособие : в 3-х т. / Г.М. Фихтенгольц ; ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2001. - Т. 1. - 680 с. - ISBN 978-5-9221-0156-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83037> (22.08.2018).
2. Сборник задач по математическому анализу: учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, Д.Н. Дубакин, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2013. - Т. 3. Функции нескольких переменных. - 469 с. - ISBN 5-9221-0308-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83191> (22.08.2018).
3. Тер-Крикоров, А.М. Курс математического анализа. Учебное пособие для вузов / А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин. - 2-е изд. - М.: Физматлит, 2014. - 668 с. - ISBN 5-9221-0008-4. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83198> (22.08.2018).

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>
--------------	------------------------------------------------------