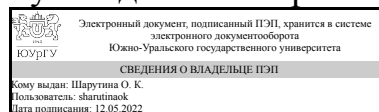


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



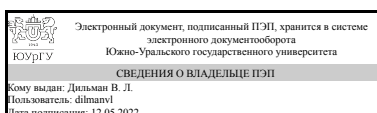
О. К. Шарутина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Специальные главы математики  
для направления 04.03.01 Химия  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

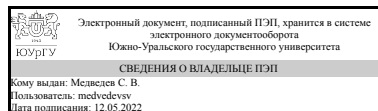
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., доц.



В. Л. Дильман

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



С. В. Медведев

## 1. Цели и задачи дисциплины

В настоящее время широко применяются математические методы представления и исследования различных процессов, математические модели успешно применяются при решении задач широкого класса. Поэтому математические курсы в вузах являются базовыми для специалиста технического профиля. Курс "Специальные главы математики" дополняет курс математического анализа, изученный студентами ранее. Целью преподавания и изучения дисциплины является формирование у студентов основ математического образования, развитие логического и алгоритмического мышления, формирование умений самостоятельно расширять математические знания, необходимые для решения прикладных задач и освоения последующих дисциплин. Основная задача дисциплины заключается в том, чтобы ознакомить студентов с аппаратом математического анализа, применяемым при решении теоретических и прикладных задач: сформировать умения оперировать с объектами математического анализа, проводить их исследование и делать выводы о свойствах объектов на его основе.

## Краткое содержание дисциплины

Криволинейные интегралы. Кратные интегралы. Числовые и функциональные ряды.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	Знает: определения и свойства кратных и криволинейных интегралов, числовых и степенных рядов Имеет практический опыт: решения геометрических, физических и химических задач с помощью кратных и криволинейных интегралов, а также с применением степенных рядов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.08 Математика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.08 Математика	Знает: базовые понятия линейной алгебры и математического анализа Умеет: использовать базовые понятия математического анализа и линейной алгебры для нахождения геометрических, физических и химических

	величин, составлять дифференциальные уравнения, отражающие реальные физические и химические процессы, интерпретировать полученные решения Имеет практический опыт: построения математических моделей с использованием матриц, систем линейных уравнений, функций одной и нескольких переменных, определенных интегралов, дифференциальных уравнений
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 64,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,75	37,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение РГР	8	8	
Выполнение домашних заданий	16	16	
Подготовка к контрольным работам	10	10	
Подготовка к дифференцированному зачету	3,75	3.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Кратные интегралы	28	14	14	0
2	Криволинейные интегралы	12	6	6	0
3	Числовые ряды	12	6	6	0
4	Функциональные ряды	12	6	6	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Двойной интеграл. Определение. Свойства. Вычисление в декартовых	2

		координатах	
2	1	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах	2
3	1	Геометрические приложения двойного интеграла. Физические приложения двойного интеграла	2
4	1	Понятие тройного интеграла. Свойства. Вычисление в декартовых координатах	2
5, 6	1	Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Геометрические и физические приложения тройного интеграла	4
7	1	Понятие о несобственных кратных интегралах	2
8	2	Криволинейные интегралы I рода. Вычисление, свойства, приложения к задачам физики	2
9, 10	2	Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода. Свойства. Физические приложения. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Формула Грина	4
11, 12	3	Числовые ряды. Основные понятия. Свойства числовых рядов. Признаки сходимости знакоположительных рядов	4
13	3	Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость числового ряда	2
14	4	Функциональные ряды. Степенные ряды	2
15	4	Разложение функций в ряд Тейлора	2
16	4	Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям и решению дифференциальных уравнений	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах	2
2, 3	1	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Геометрические и физические приложения двойного интеграла	4
4, 5, 6	1	Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла	6
7	1	Несобственные кратные интегралы. Контрольная работа "Кратные интегралы" ПК1	2
8	2	Криволинейные интегралы I рода: вычисление и приложения	2
9, 10	2	Криволинейные интегралы II рода: вычисление и приложения. Независимость криволинейных интегралов II рода от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Формула Грина. Контрольная работа "Криволинейные интегралы" ПК2	4
11, 12	3	Числовые ряды. Свойства числовых рядов. Признаки сходимости положительных рядов. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость числового ряда	4
13	3	Приближенные вычисления с помощью числовых рядов. Контрольная работа "Числовые ряды" ПК3	2
14, 15	4	Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям	4
16	4	Приложения степенных рядов к решению дифференциальных уравнений. Контрольная работа "Функциональные ряды" ПК4	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение РГР	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	8
Выполнение домашних заданий	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	16
Подготовка к контрольным работам	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	10
Подготовка к дифференцированному зачету	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	3,75

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

#### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	С1	6	13	Домашняя самостоятельная работа содержит 4 задания. 0 баллов - исходная оценка в каждом задании. Правильно нарисована область интегрирования – добавляется 1 балл. Правильно расставлены пределы интегрирования в интеграле – добавляется 1 балл. Решение подробное, получен верный числовой ответ – добавляется 1 балл. Каждая задача оценивается максимально в 3 балла. Правильно выполненное задание сдано в указанный срок – добавляется 1 балл.	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	С2	6	11	Домашняя самостоятельная работа содержит 5 заданий. 0 баллов - исходная оценка в	дифференцированный зачет

						<p>каждом задании.          Правильно нарисована область интегрирования и расставлены пределы интегрирования в интеграле – добавляется 1 балл.          Решение подробное, получен верный числовой ответ – добавляется 1 балл.          Каждая задача оценивается максимально в 2 балла.          Правильно выполненное задание сдано в указанный срок – добавляется 1 балл.</p>	
3	4	Текущий контроль	С3	6	11	<p>Домашняя самостоятельная работа содержит 5 заданий. 0 баллов - исходная оценка в каждом задании.          Приведено теоретическое обоснование решения – добавляется 1 балл.          Решение подробное, получен верный числовой ответ – добавляется 1 балл.          Каждая задача оценивается максимально в 2 балла.          Правильно выполненное задание сдано в указанный срок – добавляется 1 балл.</p>	дифференцированный зачет
4	4	Текущий контроль	С4	6	10	<p>Домашняя самостоятельная работа содержит 4 задания. 0 баллов - исходная оценка в каждом задании.          Приведено теоретическое обоснование решения – добавляется 1 балл.          Решение подробное, получен верный числовой ответ – добавляется 1 балл.          Каждая из задач №№2, 3, 4 оценивается максимально в 2 балла.          Дополнительно в задаче №1 проведено исследование на концах интервала сходимости – добавляется 1 балл.          Правильно выполненное задание сдано в указанный срок – добавляется 1 балл.</p>	дифференцированный зачет
5	4	Текущий контроль	ПК1	15	10	<p>Аудиторная контрольная работа содержит 3 задания. Задачи №1 и №2 оцениваются максимально в 3 балла, задача №3 - 4 балла.          0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p>	дифференцированный зачет

						<p>Далее:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) если правильно нарисованы граница и область интегрирования, то добавляется 1 балл;</li> <li>2) если правильно составлен повторный интеграл, то добавляется 1 балл;</li> <li>3) только в задаче № 3 добавляется 1 балл, если правильно вычислен внутренний интеграл;</li> <li>4) если получен верный числовой ответ, то добавляется 1 балл.</li> </ol> <p>Максимальная оценка за работу <math>3 + 3 + 4 = 10</math> баллов.</p>	
6	4	Текущий контроль	ПК2	15	11	<p>Аудиторная контрольная работа содержит 3 задания. Задача №1 оценивается максимально в 3 балла, задачи №2 и № 3 - в 4 балла. 0 баллов - исходная оценка в каждом задании. Далее добавляется один балл за каждый правильно выполненный пункт из следующего списка.</p> <p>Для задачи №1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нарисован отрезок интегрирования;</li> <li>2) исходный интеграл преобразован в определенный интеграл;</li> <li>3) получен верный числовой ответ, промежуточные вычисления подробные.</li> </ol> <p>Для задачи №2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нарисован треугольник <math>\Delta ABC</math>;</li> <li>2) применена формула Грина;</li> <li>3) составлен повторный интеграл;</li> <li>4) получен верный числовой ответ, промежуточные вычисления подробные.</li> </ol> <p>Для задачи №3:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нарисована кривая интегрирования;</li> <li>2) сделана проверка независимости от кривой интегрирования;</li> <li>3) исходный интеграл преобразован в определенный интеграл;</li> <li>4) получен верный числовой</li> </ol>	дифференцированный зачет

						ответ, промежуточные вычисления подробные. Максимальная оценка за работу 3 + 4 + 4 = 11 баллов.	
7	4	Текущий контроль	ПК3	15	10	<p>Аудиторная контрольная работа содержит 5 заданий. 0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>Задача 1 оценивается максимально в 2 балла, при этом:</p> <p>1) добавляется 1 балл, если верно найден третий член ряда;</p> <p>2) добавляется 1 балл, если правильно вычислена сумма ряда.</p> <p>Каждая из задач 2-5 оценивается максимально в 2 балла, при этом:</p> <p>1) добавляется 1 балл за теоретическое обоснование решения;</p> <p>2) добавляется 1 балл, если решение подробное и получен верный ответ.</p>	дифференцированный зачет
8	4	Текущий контроль	ПК4	15	10	<p>Аудиторная контрольная работа содержит 5 заданий. 0 баллов - исходная оценка в каждом задании.</p> <p>Получен правильный числовой ответ в задаче – добавляется 1 балл.</p> <p>Решение задачи подробное, дано теоретическое обоснование метода решения – добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за каждую задачу – 2 балла.</p>	дифференцированный зачет
9	4	Текущий контроль	T1	8	6	<p>Аудиторная проверочная работа на 10 минут содержит 2 задания.</p> <p>0 баллов - исходная оценка ответа на каждый вопрос.</p> <p>Дано точное определение / приведена точная формулировка теоремы - добавляется 1 балл.</p> <p>Наличие геометрической иллюстрации - добавляется 1 балл.</p> <p>Указаны все нужные свойства - добавляется 1 балл.</p> <p>Максимальная оценка за каждое задание – 3 балла.</p>	дифференцированный зачет
10	4	Текущий	T2	8	6	Аудиторная проверочная	дифференцированный



		контроль				<p>работа на 10 минут содержит 2 задания. 0 баллов - исходная оценка ответа в каждом задании. Добавляется 3 балла за полный и правильный ответ на вопрос; добавляется 1 балл, если даны неверные формулировки, но по смыслу верно.</p>	зачет
11	4	Бонус	Пр	-	8	<p>Бонус за активность на практических занятиях. 0 баллов - исходная оценка. За каждые 4 недели семестра, (т.е. 1-4, 5-8, 9-12, 13-16): 1) За регулярное выполнение домашних заданий (&gt;80%) добавляется 1 балл. 2) За активность на занятиях добавляется 1 балл.</p>	дифференцированный зачет
13	4	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	18	<p>Оценивание решения каждой из 6 предложенных задач. 3 балла получает полное и обоснованное решение задачи, доведенное до верного арифметического ответа. Один балл снимается за отсутствие комментария к решению (название применяемой теоремы; наличие общей формулы до подстановки численных значений). Один балл снимается за арифметическую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения. Два балла снимаются за грубую ошибку или за несколько арифметических ошибок. 0 баллов выставляется, если нет указания на способ решения задачи и/или сделано несколько грубых ошибок.</p>	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится по расписанию во время зачетной недели. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	текущего контроля семестра. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде письменной работы. Время выполнения зачетной работы 80 минут. После проверки сданной работы, перед выставлением оценки, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью более точного определения уровня знаний и умений студента.	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	
ОПК-4	Знает: определения и свойства кратных и криволинейных интегралов, числовых и степенных рядов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
ОПК-4	Имеет практический опыт: решения геометрических, физических и химических задач с помощью кратных и криволинейных интегралов, а также с применением степенных рядов	+	+	+	+	+	+	+				+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : Тридцать пять лекций [Текст] Ч. 2 в 2 ч. Д. Т. Письменный. - М.: Айрис-пресс: Рольф, 2000. - 251, [1] с. ил.
2. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления Т. 2 Учеб. пособие для вузов. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 544 с. ил.
3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : Решение типичных и трудных задач [Текст] учебное пособие Г. Н. Берман. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 604 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика Учеб. для высш. учеб. заведений. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 1998. - 479 с. ил.
2. Корытов, С. Г. Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных Метод. указания и контрольные задания для студ.-заоч. ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Высш. математика 2; С. Г. Корытов, Ю. Г. Малиновский, С. В. Медведев; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1989. - 64 с.
3. Практикум по высшей математике для экономистов [Текст] учеб. пособие для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: ЮНИТИ, 2003. - 422, [1] с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа. [Электронный ресурс] / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2010. – 736 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/2660">http://e.lanbook.com/book/2660</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 464 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/149">http://e.lanbook.com/book/149</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Методические указания по освоению дисциплины. <a href="http://mfa.susu.ru/images/MY/MYSpetsglHim.pdf">http://mfa.susu.ru/images/MY/MYSpetsglHim.pdf</a>
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Евдокимова, Н. А. Математический анализ [Электронный ресурс] Ч. 2 : учеб. пособие / Н. А. Евдокимова, О. К. Сибатуллина, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ и методика преподавания математики ; ЮУрГУ. - Челябинск, 2016. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551657">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551657</a>
5	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Лекции по специальным главам математики. <a href="http://www.mfa.susu.ru/images/KTtex/LSpetsgl.pdf">http://www.mfa.susu.ru/images/KTtex/LSpetsgl.pdf</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары		Учебная аудитория, оборудованная меловой доской

Лекции		Учебная аудитория, оборудованная проектором, экраном и микрофоном
--------	--	---