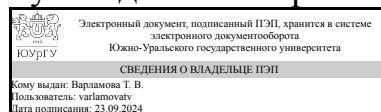


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



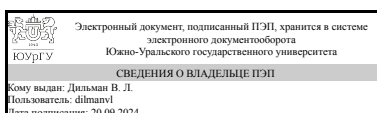
Т. В. Варламова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.13 Специальные главы математики
для направления 18.03.01 Химическая технология
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

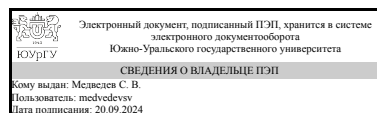
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 922

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-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем Умеет: пользоваться методами решения математических задач Имеет практический опыт: применения математических методов обработки результатов экспериментального исследования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Математика	1.О.20 Коллоидная химия, 1.О.30 Химические реакторы, 1.О.31 Системы управления химико-технологическими процессами, 1.О.29 Общая химическая технология, 1.О.32 Техническая термодинамика и теплотехника

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

Дисциплина	Требования
1.О.11 Математика	Знает: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений Умеет: проводить анализ функций Имеет практический опыт: использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<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>	69,5	69,5
Выполнение РГР	14	14
Выполнение домашних заданий	24	24
Подготовка к контрольным работам	18	18
Подготовка к экзамену	13,5	13,5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

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 координатах	2
2	1	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах	2
3	1	Геометрические приложения двойного интеграла. Физические приложения	2

		двойного интеграла	
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	14
Выполнение домашних заданий	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	24
Подготовка к контрольным работам	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	18
Подготовка к экзамену	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	13,5

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	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	С1	2	12	Самостоятельная домашняя работа по теме "Кратные интегралы" состоит из 4 задач. Каждая задача оценивается максимально в 3 балла, при этом: 1) 1 балл – правильно нарисована область интегрирования; 2) 1 балл – правильно расставлены пределы интегрирования в интеграле; 3) 1 балл – получен верный числовой ответ.	экзамен
2	4	Текущий контроль	С2	2	11	Самостоятельная домашняя работа по теме "Криволинейные интегралы" состоит из 5 задач. Каждая из задач №1-4 оценивается максимально в 2 балла, при этом: 1) 1 балл – правильно нарисована кривая/область интегрирования и правильно расставлены пределы интегрирования; 2) 1 балл – получен верный ответ (нет арифметических ошибок). Задача №5 оценивается максимально в 3 балла, при этом: 1) 1 балл – правильно применена формула	экзамен

						Грина; 2) 1 балл – правильно нарисована область интегрирования и правильно расставлены пределы интегрирования; 3) 1 балл – получен верный ответ (нет арифметических ошибок).	
3	4	Текущий контроль	С3	2	10	Самостоятельная домашняя работа по теме "Числовые ряды" состоит из 5 задач. Каждая задача оценивается максимально в 2 балла, при этом: 1) 1 балл – приведено теоретическое обоснование решения; 2) 1 балл – получен верный ответ (нет арифметических ошибок).	экзамен
4	4	Текущий контроль	С4	2	9	Самостоятельная домашняя работа по теме "Степенные ряды" состоит из 4 задач. Задача 1 оценивается максимально в 3 балла, задачи 2, 3 и 4 оцениваются максимально в 2 балла, при этом: 1) 1 балл – дано теоретическое обоснование метода решения; 2) 1 балл – получен верный ответ (нет арифметических ошибок); 3) дополнительно 1 балл в задаче 1 – проведено исследование на концах интервала сходимости; 4) правильно выполненное задание сдано в указанный срок – 1 балл.	экзамен
5	4	Текущий контроль	ПК1	4	12	Аудиторная контрольная работа по теме "Кратные интегралы" состоит из 4 задач. Каждая задача оценивается максимально в 3 балла, при этом: 1) 1 балл – правильно нарисована область интегрирования и расставлены пределы интегрирования; 2) 1 балл – правильно вычислен внутренний интеграл; 3) 1 балл – решение доведено до конца, получен верный ответ (нет арифметических ошибок).	экзамен
6	4	Текущий контроль	ПК2	3	9	Аудиторная контрольная работа по теме "Криволинейные интегралы" состоит из 3 задач. Задача №1 оценивается максимально в 2 балла, при этом: 1) 1 балл – интеграл правильно преобразован к определённому интегралу; 2) 1 балл – получен верный ответ (нет арифметических ошибок). Задача №2 оценивается максимально в 4 балла, при этом: 1) 1 балл – правильно применена формула Грина; 2) 1 балл – правильно составлен повторный интеграл и нарисована область интегрирования;	экзамен

						3) 1 балл – правильно вычислен внутренний интеграл; 4) 1 балл – решение доведено до конца, получен верный числовой ответ. Задача №3 оценивается максимально в 3 балла, при этом: 1) 1 балл – правильно выполнена проверка независимости интеграла от кривой интегрирования; 2) 1 балл – правильно расставлены пределы интегрирования в определенном интеграле в соответствии с выбранной кривой интегрирования; 3) 1 балл – решение доведено до конца, получен верный числовой ответ.	
7	4	Текущий контроль	ПК3	3	10	Задача 1 оценивается максимально в 2 балла, при этом: 1) 1 балл – верно найден третий член ряда; 2) 1 балл – правильно вычислена сумма ряда. Каждая из задач 2-5 оценивается максимально в 2 балла, при этом: 1) 1 балл – приведено теоретическое обоснование решения; 2) 1 балл – получен верный ответ (правильно и подробно вычислен соответствующий предел).	экзамен
8	4	Текущий контроль	ПК4	3	8	Аудиторная контрольная работа по теме "Степенные ряды" состоит из 4 задач. Каждая задача оценивается максимально в 2 балла, а именно: 1) 1 балл – дано теоретическое обоснование метода решения; 2) 1 балл – получен верный ответ (нет арифметических ошибок).	экзамен
9	4	Текущий контроль	T1	2	6	Аудиторная проверочная работа на знание формулировок теорем и определений. Ответ на вопрос №1 оценивается максимально в 4 балла, при этом: 1) 4 балла – полный и правильный ответ; 2) 2 балла – неверные/неполные формулировки, но по смыслу верно; 3) 0 баллов – меньше 30% полного ответа на вопрос. Ответ на вопрос №2 оценивается максимально в 2 балла, при этом: 1) 2 балла – полный и правильный ответ; 2) 1 балл – неверные формулировки, но по смыслу верно; 3) 0 баллов – меньше 30% полного ответа на вопрос.	экзамен
10	4	Текущий контроль	T2	2	6	Аудиторная проверочная работа на знание формулировок теорем и определений. Ответ на каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла, 1) 3 балла – полный и правильный ответ;	экзамен

						2) 1 балл – неверные формулировки, но по смыслу верно; 3) 0 баллов – нет ответа на поставленный вопрос или неверная трактовка понятия (теоремы).	
11	4	Бонус	Пр	-	10	0 баллов - исходная оценка. Наличие полного и грамотно оформленного конспекта лекций, содержащего больше 90% лекций второго семестра, - добавляется 2 балла. Законспектировано 70% - 90% лекций - добавляется 1 балл, Законспектировано <70% лекций - 0 баллов. Бонус за активность на практических занятиях: За каждые 4 недели семестра, (т.е. 1-4, 5-8, 9-12, 13-16): 1) Регулярное выполнение домашних заданий (>80%) - добавляется 1 балл. 2) Активность на занятиях - добавляется 1 балл.	экзамен
13	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	18	Билет содержит два теоретических вопроса и четыре задачи. Критерии оценки ответа на каждый теоретический вопрос: 3 балла – правильный и полный ответ; 2 балла – допущены небольшие ошибки в ответе; 0 баллов – допущена грубая ошибка в ответе или нет ответа на вопрос. Оценивание решения каждой из 4 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.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
экзамен	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится по расписанию для оценивания учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия 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 экзаменационной 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.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13
ОПК-2	Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: пользоваться методами решения математических задач	+			+	+	+						+
ОПК-2	Имеет практический опыт: применения математических методов обработки результатов экспериментального исследования	+	+	+	+			+	+			+	+

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. http://e.lanbook.com/book/2660
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. http://e.lanbook.com/book/149
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Методические указания по освоению дисциплины. http://mfa.susu.ru/images/MY/MYSpetsglHim.pdf
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Евдокимова, Н. А. Математический анализ [Электронный ресурс] Ч. 2 : учеб. пособие / Н. А. Евдокимова, О. К. Сибагатуллина, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ и методика преподавания математики ; ЮУрГУ. - Челябинск, 2016. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551657
5	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Лекции по специальным главам математики. http://www.mfa.susu.ru/images/KTtex/LSpetsgl.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

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
Лекции		Учебная аудитория, оборудованная проектором, экраном и микрофоном
Практические занятия и семинары		Учебная аудитория, оборудованная меловой доской