ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дыскина Б. Ш.
Пользователь: dyskinabs
Дата подписания: 10.05.2023

Б. Ш. Дыскина

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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дильман В. Л.
Пользователь: dilmanvl
Дата подписания: 08.05.2023

В. Л. Дильман

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Медведев С. В.
Пользователь: medvedevsv
Дата подписания: 07.05.2023

С. В. Медведев

Челябинск

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.32 Техническая термодинамика и теплотехника, 1.О.31 Системы управления химико-технологическими процессами

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., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	71,5	71,5
Подготовка к контрольным работам	18	18
Выполнение домашних заданий	24	24
Подготовка к дифференцированному зачету	15,5	15.5
Выполнение РГР	14	14
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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 координатах	2
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	Знакочередующиеся 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. Знакочередующиеся 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
Подготовка к контрольным работам	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	18
Выполнение домашних заданий	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	24
Подготовка к дифференцированному зачету	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	15,5
Выполнение РГР	ЭУМД, осн. лит. 1, главы VIII, XI; ЭУМД, доп. лит. 2, главы VII, IX.	4	14

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	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; 4) правильно выполненное задание сдано в указанный срок – 1 балл.	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	С2	6	11	Каждая задача 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); 3) правильно выполненное задание сдано в указанный срок – 1 балл.	дифференцированный зачет
3	4	Текущий	С3	6	11	Каждая задача оценивается	дифференцированный

		контроль				максимально в 2 балла, при этом: 1) 1 балл – приведено теоретическое обоснование решения; 2) 1 балл – получен верный ответ (нет арифметических ошибок); 3) правильно выполненное задание сдано в указанный срок – 1 балл.	зачет
4	4	Текущий контроль	С4	6	10	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.	дифференцированный зачет
5	4	Текущий контроль	ПК1	12	12	Каждая задача оценивается максимально в 3 балла, при этом: 1) 1 балл – правильно нарисованы кривые/область интегрирования; 2) 1 балл – правильно расставлены пределы интегрирования; 3) 1 балл – получен верный ответ (нет арифметических ошибок).	дифференцированный зачет
6	4	Текущий контроль	ПК2	12	10	Каждая задача оценивается максимально в 3 балла, при этом: 1) 1 балл – правильно нарисованы кривые/область интегрирования; 2) 1 балл – правильно расставлены пределы интегрирования; 2) 1 балл – получен верный ответ (нет арифметических ошибок);	дифференцированный зачет
7	4	Текущий контроль	ПК3	12	10	Задача 1 оценивается максимально в 2 балла, при этом: 1) 1 балл – верно найден	дифференцированный зачет

						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 (нет арифметических ошибок).	
8	4	Текущий контроль	ПК4	12	10	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).	дифференцированный зачет
9	4	Текущий контроль	Т1	8	6	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.	дифференцированный зачет
10	4	Текущий контроль	Т2	8	6	Ответ на каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла, 1) 3 балла – полный и правильный ответ; 2) 1 балл – неверные формулировки, но по смыслу верно; 3) 0 баллов – нет ответа на поставленный вопрос или неверная трактовка понятия (теоремы).	дифференцированный зачет
11	4	Бонус	Пр	-	10	0 баллов - исходная оценка. Наличие полного и грамотно оформленного конспекта	дифференцированный зачет

						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.	
13	4	Проме-жуточная аттестация	Зачетная работа	-	18	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.	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 текущего контроля семестра. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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-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 втузов. - 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:

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