

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



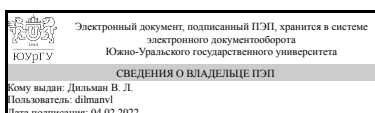
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Дополнительные главы математического анализа для направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

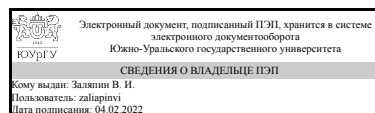
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

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



В. Л. Дильман

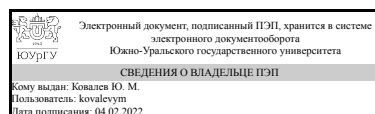
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., профессор



В. И. Заляпин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



Ю. М. Ковалев

1. Цели и задачи дисциплины

Пополнить образование слушателей в области теории интегрирования и связанными с этой теорией элементами векторного анализа. Дать понятие бесконечных сумм и сформулировать основные положения теории рядов, уделив особое внимание степенным рядам и рядам Фурье. Использовать базовые математические задачи и математические методы в научных исследованиях для участия в работе научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов, представления собственных научных достижений, подготовки научных статей, научно-технических отчетов; применения математических методов в различных областях профессиональной деятельности

Краткое содержание дисциплины

Кратные и криволинейные интегралы первого и второго рода и связанные с ними приложения - длины дуг, площади, объемы, работа силы и т.п. Формула Грина. Формула Стокса. Формула Гаусса-Остроградского. Элементы теории поля. Числовые ряды. Функциональные ряды - общая теория. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Фурье.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Знает: конструкции криволинейных и поверхностных интегралов, принципы исследования числовых и функциональных рядов Умеет: вычислять криволинейные и поверхностные интегралы, применять интегральные конструкции для решения прикладных задач, исследовать сходимость рядов, строить разложения функций в ряд Имеет практический опыт: применения основных теорем векторного анализа

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15 Математический анализ, 1.О.29 Общая физика, 1.О.16 Дискретная математика и математическая логика, 1.О.21 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1.О.17 Дифференциальные уравнения, 1.О.11 Основы механики сплошных сред, 1.О.18 Математическая статистика, 1.О.30 Комплексный анализ, 1.О.10 Дифференциальная геометрия и топология, 1.О.19 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.31 Уравнения математической физики, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-

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

Дисциплина	Требования
1.О.29 Общая физика	<p>Знает: основные положения, терминологию и методологию в области физического моделирования, основные определения и законы физики, их математические формулировки</p> <p>Умеет: определять необходимые методы физического моделирования и экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач, выделять физические закономерности, необходимые для решения конкретных задач</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения стандартных профессиональных задач, решения физических задач</p>
1.О.16 Дискретная математика и математическая логика	<p>Знает: основные понятия дискретной математики, определения и свойства математических объектов; основные понятия и операции математической логики, понятия и свойства аксиоматической теории</p> <p>Умеет: решать задачи из различных разделов дискретной математики, строить модели объектов и понятий; использовать понятия и операции математической логики при формализации высказываний, строить и преобразовывать совершенные нормальные формы, применять формализованные алгоритмы</p> <p>Имеет практический опыт: использования методов и алгоритмов решения задач дискретной математики; применения методов рассуждений математической логики для решения профессиональных задач</p>
1.О.21 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	<p>Знает: основные положения и методологию линейной алгебры и аналитической геометрии</p> <p>Умеет: решать типовые задачи линейной алгебры и аналитической геометрии</p> <p>Имеет практический опыт: использования теории матриц и их определителей при решении типовых и прикладных задач, решения алгебраических уравнений, систем уравнений и других классических задач линейной алгебры</p>
1.О.15 Математический анализ	<p>Знает: объекты, понятия, теоремы и методы математического анализа</p> <p>Умеет: решать задачи и упражнения математического анализа на основе знания понимания утверждений и методов математического анализа</p> <p>Имеет практический опыт: решения содержательных и прикладных</p>

задач, требующих знания утверждений и методов математического анализа

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 126,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216	
<i>Аудиторные занятия:</i>	112	112	
Лекции (Л)	48	48	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	64	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,5	89,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	25	25	
Работа с учебником	24,5	24,5	
Выполнение текущих заданий по курсу	40	40	
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5	
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	Криволинейные интегралы I-го рода	14	6	8	0
2	Поверхностные интегралы I-го рода	12	6	6	0
3	Криволинейные интегралы II - го рода	12	4	8	0
4	Поверхностные интегралы II - го рода	12	4	8	0
5	Векторный анализ. Элементы теории поля	10	6	4	0
6	Числовые ряды	18	6	12	0
7	Функциональные ряды	34	16	18	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-3	1	Интеграл Римана по дуге спрямляемой линии: определение, суммы Дарбу, критерий Дарбу существования интеграла. Интегрируемость непрерывных вдоль дуги функций. Критерий спрямляемости дуги. Вычисление	6
4-6	2	Поверхность размерности «k» в как образ k-мерного кубического множества. Гладкие поверхности. Матрица Грама и определитель Грама системы	6

		векторов.Критерий интегрируемости функции на гладкой k-мерной поверхности.Вычисление	
7-8	3	Криволинейные интегралы II-го рода . Определение и элементарные свойства. Формула Грина	4
9-10	4	Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы II-го рода в . Определение и элементарные свойства.Вычисление.Формула Гаусса-Остроградского – Формула Стокса.	4
11-12	5	Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы II-го рода в . Определение и элементарные свойства.Вычисление.Формула Гаусса-Остроградского – Формула Стокса.	4
13	5	Цилиндрические координаты. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа.	2
14-16	6	Числовые ряды. Сходимость. Критерий Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная сходимость. Признаки Лейбница, Абеля, Дирихле	6
17-18	7	Функциональные последовательности. Сходимость функциональных последовательностей. Равномерная сходимость. Критерий Коши равномерной сходимости функциональной последовательности. Признаки Дирихле и Абеля равномерной сходимости функционального ряда.	4
19-20	7	Степенные ряды в комплексной области. Первая теорема Абеля. Теорема о структуре области сходимости функционального ряда. Радиус сходимости. Формула Коши-Адамара. Формула Даламбера. Теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании степенного ряда на действительном промежутке.	4
21	7	Ряды Тейлора и Маклорена. Достаточное условие разложимости функции в степенной ряд. Разложения основных элементарных функций	2
22-24	7	Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Экстремальное свойство коэффициентов Фурье. Принцип Локализации Римана. Теорема Жордана-Дирихле. Среднеквадратичная сходимость ряда Фурье. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Вычисление длин дуг кривых , заданных явными уравнениями, параметрическими уравнениями. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.	4
3-4	1	Нахождение масс, центров тяжести, моментов и т.п. характеристик плоских и пространственных дуг.	4
5-7	2	Вычисление площадей поверхностей, заданных явными и параметрическими уравнениями. Вычисление поверхностных интегралов первого рода.	6
8-9	3	Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода на плоскости и в пространстве	4
10-11	3	Формула Грина. Вычисление площадей с помощью криволинейных интегралов 2-го рода. Интегрирование полных дифференциалов. Независимость интеграла от пути интегрирования	4
12-13	4	Поверхностные интегралы 2-го рода. Формула Гаусса -Остроградского. Вычисление объемов.	4
14-15	4	Формула Стокса. Независимость интеграла от пути. Интегрирование полных дифференциалов.	4
16-17	5	Элементы теории поля. Соленоидальные и потенциальные поля. Градиент, дивергенция и ротор. Силовые линии поля. Линии уровня.	4
18-19	6	Числовые ряды. Сходимость. Признаки сравнения.	4

20-21	6	Признаки Даламбера, Коши. Интегральный признак. Другие признаки сходимости числовых рядов с положительными членами.	4
22-23	6	Знакопеременные ряды. Сходимость абсолютно-сходящегося ряда. Признак Лейбница, признак Дирихле, признак Абеля.	4
24-25	7	Функциональные последовательности и ряды. Общая теория. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость. Интегрирование и дифференцирование рядов.	4
26-27	7	Степенные ряды. Радиус сходимости. Формулы Даламбера и Коши. Сходимость степенного ряда в граничных точках промежутка сходимости. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда.	4
28-30	7	Ряды Тейлора (Маклорена). Разложение основных элементарных функций. Получение разложений с помощью почленного дифференцирования и интегрирования. Приближенные вычисления с помощью рядов	6
31-32	7	Ряды Фурье. Коэффициенты ряда Фурье. Разложение функций в ряды Фурье. Синус- и косинус разложения функций.	4

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 экзамену	ПУМД, осн. лит. [1], гл. XXVII, XXVIII, стр. 44-124, ПУМД, осн. лит. [2], , гл. XVII-XX, ст. 3-85, ЭУМД, доп.. лит. [2], гл.4,\$\$1-4,гл.5, \$\$1-4, гл.6	3	25
Работа с учебником	доп. лит.[1], гл.19, \$\$ 1-2, стр.411-462, ПУМД, доп. лит [2], гл.11, \$\$ 1-3, стр.259-309, \$76 стр.366-375, гл. 12, \$\$1-26 стр. 422-452, ЭУМД,осн.лит.,[4,], гл. 15, \$\$1-3, стр.11-72, гл. 17,\$\$1-4, стр. 241-305,	3	24,5
Выполнение текущих заданий по курсу	доп.лит., [2], гл. 15, \$\$1-3, стр.11-72, гл. 17,\$\$1-4, стр. 241-305, ЭУМД, доп.. лит [2], гл.4,\$\$1-4,гл.5, \$\$1-4, гл.6	3	40

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	3	Текущий	Аудиторная	1	10	Всего предлагается пять задач.	экзамен

		контроль	контрольная работа "Криволинейные интегралы I-го рода"			Оценка каждой задачи от 0 до 2 баллов: 0 - задача не решена, 1 - есть правильное направление решения, не доведенное до ответа, 2 задача решена..	
2	3	Текущий контроль	Самостоятельная работа "Криволинейные интегралы II-го рода."	1	10	Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи от 0 до 2 баллов: 0 - задача не решена, 1 - есть правильное направление решения, не доведенное до ответа, 2 задача решена..	экзамен
3	3	Текущий контроль	Аудиторная контрольная работа "Числовые ряды"	1	10	Всего предлагается пять задач. Оценка каждой задачи от 0 до 2 баллов: 0 - задача не решена, 1 - есть правильное направление решения, не доведенное до ответа, 2 задача решена..	экзамен
4	3	Текущий контроль	Самостоятельная работа "Функциональные ряды"	1	12	Всего предлагается четыре задачи. Оценка первой задачи от 0 до 3 баллов: 0-задача не решена, 1 - есть правильный подход, но он не доведен до вывода, 2 - правильная идея решения задачи не привела к ответу в силу вычислительных ошибок, 3 - задача решена; оценка второй - от 0 до 6: 0-задача не решена, 2 - есть правильный подход, но он не доведен до вывода, 4 - правильная идея решения задачи не привела к ответу в силу вычислительных ошибок, 6 - задача решена; оценка третьей - от 0 до 1: 0 - задача не решена, 1 - решение правильно доведено до ответа; оценка четвертой - от 0 до 2: 0-задача не решена, 1 - есть правильный подход, но он не доведен до вывода, 2 - задача решена верно.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Типовой расчет "Криволинейные и поверхностные интегралы"	2	20	Задание состоит из общей части (теоретические упражнения) и индивидуализированной (персональные задания). Студент должен представить решение любого теоретического упражнения (от 0 до 2 баллов) и решения всех заданий из индивидуальной части. Всего в индивидуальном списке 9 задач, за каждую из которых - от 0 до 2 баллов: 0 - задача не решена, 1 - есть правильное направление решения, не доведенное до ответа, 2 задача решена..	экзамен
6	3	Текущий контроль	Типовой расчет "Ряды"	1	15	В каждом индивидуализированном варианте студенту предлагается	экзамен

						решить 15 задач. За каждую задачу - от 0 до 1 балла: 0 - задача не решена, 1 - задача решена.	
7	3	Бонус	Участие в конкурсах, соревнованиях и олимпиадах	-	15	За участие в мероприятии - 2%, призовое место (1-3) - от 5% до 15%, в экзамен зависимости от ранга соревнования.	экзамен
8	3	Промежуточная аттестация	Экзамен по курсу "Дополнительные главы математического анализа"	-	100	Экзаменационный билет состоит из пяти заданий, каждое из которых содержит теоретическую и практическую части. За ответ на теоретическую часть задания - 0-5 баллов: 0-ответ отсутствует или неверен, 3 - ответ сформулирован, но с ошибками, 5 - дан верный ответ на поставленный вопрос, , за практическую - 0-15 баллов: 0 - задача не решена, 5 - есть идея решения, но нет ответа-вывода, 10 - есть решение, но с ошибками, 15 - задача решена верно. Оценка студента определяется в соответствии с его индивидуальным рейтингом, зависящим от успешности в семестре и на экзамене согласно БРС	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Письменная контрольная работа "Криволинейные, поверхностные интегралы и ряды". Время на выполнение работы - 120 мин. В соответствии с БРС ЮУрГУ, студент может быть оценен по результатам выполнения текущих заданий без прохождения промежуточной аттестации согласно БРС.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1	Знает: конструкции криволинейных и поверхностных интегралов, принципы исследования числовых и функциональных рядов	+			+		+		+
ОПК-1	Умеет: вычислять криволинейные и поверхностные интегралы, применять интегральные конструкции для решения прикладных задач, исследовать сходимость рядов, строить разложения функций в ряд			+			+		+
ОПК-1	Имеет практический опыт: применения основных теорем векторного анализа			+					++

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика Т. 4 Учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 348,[1] с. ил.
2. Вся высшая математика Т. 3 Учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 237 с.
3. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа Учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов. - М.: Наука, 1989. - 734 с. ил.
4. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов Г. С. Бараненков, Б. П. Демидович, В. А. Ефименко и др.; Под ред. Б. П. Демидовича. - М.: Астрель: АСТ, 2002. - 495 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа [Текст] Ч. 2 учеб. для высш. техн. учеб. заведений : в 2 ч. Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2006. - 463 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Заляпин В.И., Кунгурцева А.В., Харитонов Е.В. Математический анализ. Часть 5. Сборник контрольных заданий
2. Дильман В.Л., Ерошкина Т.В., Эбель А.А.. Типовые расчеты по курсу высшей математики. Сборник задач. Часть 3.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Заляпин В.И., Кунгурцева А.В., Харитонов Е.В. Математический анализ. Часть 5. Сборник контрольных заданий
2. Дильман В.Л., Ерошкина Т.В., Эбель А.А.. Типовые расчеты по курсу высшей математики. Сборник задач. Часть 3.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	СБОРНИК КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ. Часть 5. Криволинейные и поверхностные интегралы http://virtua.lib.susu.ru
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Будак, Б.М. Кратные интегралы и ряды. [Электронный ресурс] / Б.М. Будак, С.В. Фомин. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2002. – 549 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2123
3	Методические пособия для самостоятельной	Электронно-библиотечная система	Карасева, Р.Б. Ряды. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2016. – 144 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72981

	работы студента	издательства Лань	
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 — 2008. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/411

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено