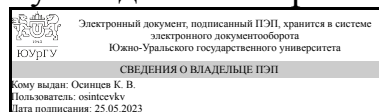


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



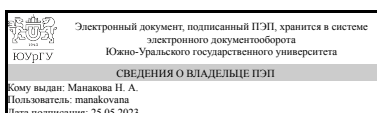
К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10.03 Специальные главы математики
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

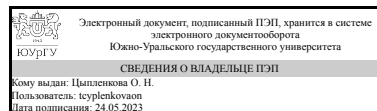
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



Н. А. Манакова

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



О. Н. Цыпленкова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Специальные главы математики» является овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для изучения смежных дисциплин в процессе профессиональной подготовки в вузе. Основными задачами данной дисциплины являются: 1. формирование в процессе изучения дисциплины познавательных способностей и исследовательских умений; 2. ознакомление с основными понятиями и утверждениями теории скалярных и векторных полей, теории числовых и функциональных рядов, получение навыков дифференцирования и интегрирования функций комплексного переменного, нахождения оригиналов и изображений, решения задач теории вероятностей.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Специальные главы математики» знакомит студентов с основами векторного анализа, рядами, элементами теории функций комплексного переменного, операционным исчислением, теорией вероятностей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментально исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики. Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физикоматематический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментально исследования; в решении задач прикладного

характера.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия	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.10.01 Алгебра и геометрия	Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментально исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики. Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физико-математический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментально исследования; в решении задач прикладного характера.
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментально исследования; основные законы и уравнения молекулярной

	<p>физики. Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физико-математический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментального исследования; в решении задач прикладного характера.</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,5 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>	96	96	
Лекции (Л)	48	48	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	105,5	105,5	
Выполнение индивидуальных домашних заданий	40	40	
Подготовка к контрольным точкам	45,5	45,5	
Подготовка к экзамену	20	20	
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	Элементы векторного анализа	16	8	8	0
2	Ряды	28	14	14	0

3	Элементы ТФКП	18	10	8	0
4	Операционное исчисление	12	6	6	0
5	Теория вероятностей	22	10	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Векторное поле. Векторные линии.	2
2	1	Задача о потоке жидкости. Поток векторного поля. Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы 2-го рода. Вычисление поверхностных интегралов методом проектирования на координатные плоскости.	2
3	1	Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция. Соленоидальное поле. Оператор Гамильтона.	2
4	1	Ротор векторного поля, его физический смысл. Циркуляция. Формула Стокса. Потенциальное поле.	2
5	2	Понятие ряда. Частичные суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Основные теоремы о сходящихся рядах.	2
6	2	Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Ряды с положительными членами. Признак сравнения, предельный признак, признак Даламбера.	2
7	2	Признак Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Римана.	2
8	2	Функциональные ряды. Область сходимости. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле.	2
9	2	Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функций с произвольным периодом.	2
10	2	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда. Область сходимости степенного ряда.	2
11	2	Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды элементарных функций. Применение рядов к приближенным вычислениям	2
12	3	Множества на комплексной плоскости. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.	2
13	3	Дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Элементарные функции комплексного переменного.	2
14	3	Интегрирование по комплексному переменному. Теорема Коши. Первообразная.	2
15	3	Теорема Коши для многосвязной области. Интегральная формула Коши.	2
16	3	Существование производных всех порядков у аналитической функции.	2
17	4	Интеграл Лапласа. Оригинал и изображение. Теорема существования изображения. Основные теоремы операционного исчисления.	2
18	4	Изображение некоторых функций. Таблица оригиналов и изображений.	2
19	4	Применение операционного исчисления к решению уравнений и систем уравнений.	2
20	5	Элементы комбинаторики. Случайное событие. Элементарные события. Классическое определение вероятности.	2
21	5	Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Действия над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2
22	5	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли.	2

		Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.	
23	5	Случайная величина. Дискретная случайная величина. Понятие о законе распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2
24	5	Функция распределения. Плотность вероятности. Законы распределения: равномерный, нормальный.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.	2
2	1	Поверхностные интегралы 2-го рода. Вычисление методом проектирования на координатные плоскости.	2
3	1	Формула Гаусса-Остроградского.	2
4	1	Ротор. Циркуляция. Теорема Стокса. Потенциальное поле. Нахождение потенциала.	2
5	2	Ряды. Признаки сравнения.	2
6	2	Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак.	2
7	2	Знакопеременные и знакопеременные ряды.	2
8	2	Разложение функций в ряд Фурье.	2
9	2	Разложение функции в степенные ряды.	2
10	2	Нахождение области сходимости степенного ряда.	2
11	2	Применение рядов к приближенным вычислениям.	2
12	3	Элементарные функции комплексного переменного.	2
13	3	Аналитичность функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.	2
14	3	Интегрирование функций комплексного переменного.	2
15	3	Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши.	2
16	4	Нахождение изображений по заданному оригиналу.	2
17	4	Нахождение оригинала по заданному изображению.	2
18	4	Решение уравнений и систем операционным методом.	2
19	5	Комбинаторика. Классическое определение вероятности.	2
20	5	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2
21	5	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
22	5	Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	2
23	5	Дискретная случайная величина. Числовые характеристики дискретных случайных величин.	2
24	5	Законы распределения дискретной случайной величины.	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 индивидуальных домашних заданий	ПУМД, осн. лит. 1, 2, 3 Гл. 17-20 (с. 3-85), гл. 28 (с. 62-124), гл. 38-41 (с. 19-123)	3	40
Подготовка к контрольным точкам	ЭУМД, осн. лит. 1, 2; Метод. пособ. 1; ПУМД, доп. лит. 1, 2	3	45,5
Подготовка к экзамену	ЭУМД, осн. лит. 1, 2; ЭУМД, доп. лит. 3	3	20

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	3	Текущий контроль	Контрольная работа "Векторный анализ"	0,15	15	<p>Продолжительность – 2 академических часа. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе.</p> <p>Контрольная работа состоит из 5 задач. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена верно, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;</p> <p>1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p>	экзамен
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа "Ряды"	0,15	15	<p>Продолжительность – 2 академических часа. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе.</p> <p>Контрольная работа состоит из 6 задач, три задачи по 3 балла и три задачи по 2 балла.</p> <p>Каждая задача с максимальным весом 3 балла оценивается следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена верно, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;</p>	экзамен

						<p>1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. Каждая задача с максимальным весом 2 балла оценивается следующим образом: 2 балла – задача решена верно, ошибок нет; 1 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p>	
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа "Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление"	0,15	15	<p>Продолжительность – 2 академических часа. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе. Контрольная работа состоит из 5 задач. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p>	экзамен
4	3	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа №1	0,08	8	<p>Контрольная точка Т1 проводится на лекционном занятии на последнем занятии семестра. Продолжительность – 40 минут. Работа состоит из 4 теоретических вопросов. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла. При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.</p>	экзамен
5	3	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа №2	0,08	8	<p>Контрольная точка Т2 проводится на лекционном занятии на последнем занятии семестра. Продолжительность – 20 минут. Работа состоит из 4 теоретических вопросов. Максимальная оценка за</p>	экзамен

						вопрос составляет 2 балла. При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.	
6	3	Текущий контроль	Проверка конспекта лекций и посещаемости	0,07	7	Максимальный балл - 7. При оценке используется следующая шкала: 7*m/n баллов – приведен полный конспект лекций, где m-количество посещенных занятий, а n - общее количество занятий.	экзамен
7	3	Текущий контроль	Активная работа 1	0,04	4	Контрольная точка П1 по теме "Векторный анализ" учитывает активность студента на практическом занятии и выполнение домашних заданий. На каждом практическом занятии студент может получить "плюсик" за выход к доске. Предъявляя выполненную домашнюю работу, студент также зарабатывает "плюсик". При оценке используется следующая шкала: 4 балла - у студента 8 и более "плюсиков"; 3 балла - у студента 6 или 7 "плюсиков"; 2 балла - у студента 4 или 5 "плюсиков"; 1 балл - у студента 2 или 3 "плюсика"; 0 баллов - у студента 0 или 1 "плюсика".	экзамен
8	3	Текущий контроль	Активная работа 2	0,04	4	Контрольная точка П2 по теме "Ряды" учитывает активность студента на практическом занятии и выполнение домашних заданий. На каждом практическом занятии студент может получить "плюсик" за выход к доске. Предъявляя выполненную домашнюю работу, студент также зарабатывает "плюсик". При оценке используется следующая шкала: 4 балла - у студента 8 и более "плюсиков"; 3 балла - у студента 6 или 7 "плюсиков"; 2 балла - у студента 4 или 5	экзамен

						"плюсиков"; 1 балл - у студента 2 или 3 "плюсика"; 0 баллов - у студента 0 или 1 "плюсика".	
9	3	Текущий контроль	Активная работа 3	0,04	4	Контрольная точка ПЗ по темам "Теория функций комплексного переменного", "Операционное исчисление", "Теория вероятностей" учитывает активность студента на практическом занятии и выполнение домашних заданий. На каждом практическом занятии студент может получить "плюсик" за выход к доске. Предъявляя выполненную домашнюю работу, студент также зарабатывает "плюсик". При оценке используется следующая шкала: 4 балла - у студента 8 и более "плюсиков"; 3 балла - у студента 6 или 7 "плюсиков"; 2 балла - у студента 4 или 5 "плюсиков"; 1 балл - у студента 2 или 3 "плюсика"; 0 баллов - у студента 0 или 1 "плюсика".	экзамен
10	3	Текущий контроль	Решение индивидуальных заданий (С1)	0,1	16	Контрольная точка С1 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на восьмой неделе текущего семестра. Контрольная точка содержит 16 задач по темам: "Векторный анализ", "Ряды". Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.	экзамен
11	3	Текущий контроль	Решение индивидуальных заданий (С2)	0,1	16	Контрольная точка С2 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом	экзамен

					самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на последней неделе текущего семестра. Контрольная точка содержит 16 задач по темам: "Теория функций комплексного переменного", "Операционное исчисление", "Теория вероятностей". Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.		
12	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	<p>Суммарный балл заданий промежуточной аттестации, имеющей форму экзамена, оценивается 40 баллами. Форма проведения экзамена – письменная. Экзамен состоит из заданий 2 уровней.</p> <p>Первый уровень – знание основных методов решения типовых задач курса. Максимальная оценка – 15 баллов. Количество заданий – 5, максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла. При оценке каждого задания используется шкала оценки:</p> <p>3 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения, проведено правильно большинство математических преобразований, возможна вычислительная ошибка в ответе, студент при устном собеседовании смог сам исправить неточности;</p> <p>1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, студент при устном собеседовании смог их исправить</p> <p>0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию</p> <p>Второй уровень – хорошее знание</p>	экзамен

					<p>теоретического материала, умение решать задачи, требующие комплексного использования основных методов решения, и умение применять математические методы и модели в решении профессиональных задач. Во второй уровень входят задания как теоретические, так и практические. Преподаватель по желанию может провести устное собеседование студента для выявления возможной ошибки. Максимальная оценка – 25 баллов. Количество заданий – 5. Каждое задание оценивается в 5 баллов. При оценке ответа на теоретический вопрос используется шкала оценки:</p> <p>5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет;</p> <p>3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки;</p> <p>2 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа;</p> <p>1 балл – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала;</p> <p>0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.</p> <p>При оценке каждого практического задания второго уровня используется шкала оценки:</p> <p>5 баллов – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>4 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущена вычислительная ошибка или описка,</p>
--	--	--	--	--	--

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Операционное счисление: учебное пособие / П.О. Москвичева, А.Б. Самаров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 57 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петрушко, И.М. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике. [Электронный ресурс] / И.М. Петрушко, А.И. Бараненков, Е.П. Богомолова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 240 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/310 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кузнецова, Т.А. Высшая математика. [Электронный ресурс] / Т.А. Кузнецова, Е.С. Мироненко, С.А. Розанова, А.И. Сирота. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 168 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2294 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс. [Электронный ресурс] / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 960 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/634 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	204 (3г)	проектор, компьютер