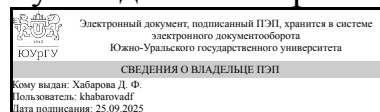


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



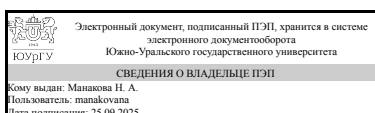
Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.13 Дополнительные главы математического анализа
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

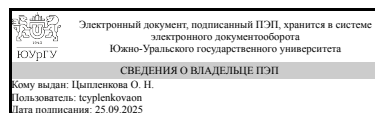
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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 дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» 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.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Дополнительные главы математического анализа» знакомит студентов с основами векторного анализа, рядами, элементами теории функций комплексного переменного.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: Основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов Умеет: Использовать математические методы при решении прикладных задач; анализировать результаты вычислений Имеет практический опыт: преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками работы с числовой информацией

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Математический анализ	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.11 Математический анализ	Знает: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа, Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа; Умеет: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач

	разделов дисциплин математического анализа, Самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; Применять интегралы к решению простых прикладных задач; Составлять модели реальных процессов и проводить их анализ; Имеет практический опыт: Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений, Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений;
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
Выполнение индивидуальных домашних заданий	40	40
Проработка материалов практических и лекционных занятий для подготовки к опросам	30	30
Подготовка к итоговому тесту	25	25
Подготовка к экзамену	22,5	22,5
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	Элементы векторного анализа	6	3	3	0
2	Ряды	6	3	3	0

3	Элементы ТФКП	4	2	2	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. Задача о потоке жидкости. Поток векторного поля. Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы 2-го рода. Вычисление поверхностных интегралов методом проектирования на координатные плоскости.	1
2	1	Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция. Соленоидальное поле. Оператор Гамильтона.	1
3	1	Ротор векторного поля, его физический смысл. Циркуляция. Формула Стокса. Потенциальное поле.	1
4	2	Понятие ряда. Основные теоремы о сходящихся рядах. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.	1
5	2	Функциональные ряды. Область сходимости. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле.	1
6	2	Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора.	1
7	3	Множества на комплексной плоскости. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.	1
8	3	Дифференцируемость функции комплексного переменного. Условия Коши - Римана. Элементарные функции комплексного переменного. Интегрирование по комплексному переменному. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.	1

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. Векторное поле. Векторные линии. Задача о потоке жидкости. Поток векторного поля. Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы 2-го рода. Вычисление поверхностных интегралов методом проектирования на координатные плоскости.	1
2	1	Формула Гаусса - Остроградского. Дивергенция. Соленоидальное поле. Оператор Гамильтона.	1
3	1	Ротор векторного поля, его физический смысл. Циркуляция. Формула Стокса. Потенциальное поле.	1
4	2	Понятие ряда. Основные теоремы о сходящихся рядах. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.	1
5	2	Функциональные ряды. Область сходимости. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле.	1
6	2	Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора.	1
7	3	Множества на комплексной плоскости. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.	1
8	3	Дифференцируемость функции комплексного переменного. Условия Коши -	1

		Римана. Элементарные функции комплексного переменного. Интегрирование по комплексному переменному. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.	
--	--	---	--

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	Методические пособия для самостоятельной работы студента 2 (с заданиями для индивидуальных домашних заданий И1 и И2); ПУМД, осн. лит. 1, 2 Гл. 17-20 (с. 3-85), гл. 28 (с. 62-124)	4	40
Проработка материалов практических и лекционных занятий для подготовки к опросам	ПУМД, осн. лит. 1, 2 Гл. 17-20 (с. 3-85), гл. 28 (с. 62-124); Методические пособия для самостоятельной работы студента 1	4	30
Подготовка к итоговому тесту	ЭУМД, осн. лит. 1, 2; ПУМД, доп. лит. 1, 2	4	25
Подготовка к экзамену	ЭУМД, осн. лит. 1, 2; ЭУМД, доп. лит. 3	4	22,5

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	Опрос Л1	0,04	4	Опрос проводится в конце первой лекции, содержит 2 задания. Продолжительность - не более 10 минут. Каждое задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не	экзамен

						соответствует поставленному заданию. 1 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 4 балла.	
2	4	Текущий контроль	Опрос Л2	0,04	4	Опрос проводится в конце второй лекции, содержит 2 задания. Продолжительность - не более 10 минут. Каждое задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. 1 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 4 балла.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Опрос Л3	0,04	4	Опрос проводится в конце третьей лекции, содержит 2 задания. Продолжительность - не более 10 минут. Каждое задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. 1 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 4 балла.	экзамен
4	4	Текущий контроль	Опрос Л4	0,04	4	Опрос проводится в конце последней лекции, содержит 2 задания. Продолжительность - не более 10 минут. Каждое задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание решено верно,	экзамен

						ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. 1 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 4 балла.	
5	4	Текущий контроль	Опрос П1	0,04	4	Опрос проводится в конце первого практического занятия, содержит 2 задания. Продолжительность - не более 10 минут. Каждое задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. 1 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 4 балла.	экзамен
6	4	Текущий контроль	Опрос П2	0,04	4	Опрос проводится в конце второго практического занятия, содержит 2 задания. Продолжительность - не более 10 минут. Каждое задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. 1 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 4 балла.	экзамен

7	4	Текущий контроль	Опрос ПЗ	0,04	4	Опрос проводится в конце третьего практического занятия, содержит 2 задания. Продолжительность - не более 10 минут. Каждое задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. 1 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 4 балла.	экзамен
8	4	Текущий контроль	Опрос П4	0,04	4	Опрос проводится в конце последнего практического занятия, содержит 2 задания. Продолжительность - не более 10 минут. Каждое задание оценивается следующим образом: 2 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. 1 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 4 балла.	экзамен
9	4	Текущий контроль	Индивидуальное задание И1	0,12	12	Контрольная точка И1 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 последней неделе текущего семестра. Контрольная точка содержит 6 задач по темам: "Векторный анализ". Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение,	экзамен

						привести в решении использованные свойства и формулы. При оценке каждой задачи используется шкала оценки: 2 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, студент при устном собеседовании смог их исправить 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 12 баллов.	
10	4	Текущий контроль	Индивидуальное задание И2	0,2	20	Контрольная точка И2 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 последней неделе текущего семестра. Контрольная точка содержит 10 задач по темам: "Ряды". Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. При оценке каждой задачи используется шкала оценки: 2 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, студент при устном собеседовании смог их исправить 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 20 баллов.	экзамен
11	4	Промежуточная аттестация	Индивидуальное задание И3	-	16	Контрольная точка И3 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 последней неделе текущего семестра. Контрольная точка содержит 8 задач по темам: "Комплексный анализ". Студент должен самостоятельно решить задачи,	экзамен

						привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. При оценке каждой задачи используется шкала оценки: 2 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, студент при устном собеседовании смог их исправить 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Максимум 16 баллов.	
12	4	Текущий контроль	Итоговый тест	0,2	20	Итоговый тест можно пройти в любое время во время семестра. Дается 2 попытки. Он состоит из 10 заданий, со следующей шкалой оценки: 2 балла - выбран единственный правильный ответ; 1 балл - выбраны два ответа, в том числе правильный; 0 баллов - выбраны три и более ответа или выбор не сделан. Максимальный балл 20.	экзамен
13	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Суммарный балл заданий промежуточной аттестации, имеющей форму экзамена, оценивается 40 баллами. Форма проведения экзамена – письменная. Экзамен состоит из заданий 2 уровней. 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: 3 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 2 балла – выбран верный метод решения, проведено правильно большинство математических преобразований, возможна вычислительная ошибка в ответе, студент при устном собеседовании смог сам исправить неточности; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, студент при устном собеседовании смог их исправить 0 баллов – отсутствует решение	экзамен

					задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию Второй уровень – хорошее знание 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: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не полностью (не менее 80%), 1-2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются существенные недостатки по полноте и содержанию ответа; 1 балл – ответ не является логически законченным и обоснованным, поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала; 0 баллов – отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом. При оценке каждого практического задания второго уровня используется шкала оценки: 5 баллов – задание решено правильно и полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования смог ее исправить; 3 балла – выбраны правильный ход и методы решения; допущена вычислительная ошибка или описка, студент в ходе устного собеседования не смог ее исправить; допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент смог их исправить в ходе устного	
--	--	--	--	--	---	--

					собеседования; 2 балла – выбраны правильный ход и методы решения, допущены 1-2 негрубые ошибки в ходе преобразований, студент не смог их исправить в ходе устного собеседования; задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент смог указать путь дальнейшего решения и частично провел его. 1 балл – задание решено не полностью (не менее 70%), в ходе устного собеседования студент не смог указать путь дальнейшего решения; 0 баллов – отсутствует решение задания или содержание решения не соответствует заданию. Время выполнения – 90 минут.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту дается 90 минут на написание работы.	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	12	13
ОПК-1	Знает: Основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов	+	+	+	+					+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: Использовать математические методы при решении прикладных задач; анализировать результаты вычислений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками работы с числовой информацией						+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика : Учеб. для втузов . Т. 3 / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др.. - М. : Эдиториал УРСС, 2001. - 237 с.
2. Вся высшая математика : Учеб. для втузов . Т. 4 / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др.. - М. : Эдиториал УРСС, 2001. - 348,[1] с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие для вузов / Г. Н. Берман. - 22-е изд.. - М. : Транспортная компания, 2015. - 431, [1] с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сборник с заданиями по Математике для индивидуальных домашних заданий
2. Кудрявцев, К.Н. Векторный анализ: сборник задач и упражнений / К.Н. Кудрявцев, А.Б. Самаров, И.С. Стабулит. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 47 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сборник с заданиями по Математике для индивидуальных домашних заданий
2. Кудрявцев, К.Н. Векторный анализ: сборник задач и упражнений / К.Н. Кудрявцев, А.Б. Самаров, И.С. Стабулит. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 47 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено