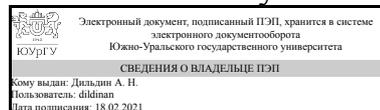


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор филиала  
Филиал г. Златоуст



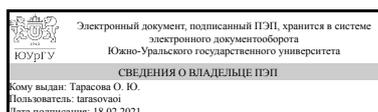
А. Н. Дильдин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Специальные главы математики  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Математика и вычислительная техника

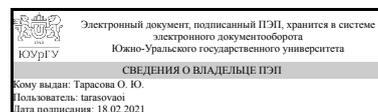
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



О. Ю. Тарасова

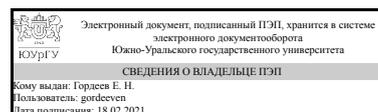
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., заведующий  
кафедрой



О. Ю. Тарасова

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Промышленное и гражданское  
строительство  
к.техн.н., доц.



Е. Н. Гордеев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: – ознакомление студентов с элементами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач; – ознакомление студентов с методами математического исследования: – развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов. Такой подход позволяет решить следующие задачи: – раскрывается роль математических методов при решении инженерных задач; – формируется система основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, раскрытие взаимосвязи этих понятий.

## Краткое содержание дисциплины

Элементы операционного исчисления. Ряды. Гармонический анализ: разложение в ряд Фурье функций с произвольным периодом, непериодических функций. Элементы функции комплексной переменной.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы Умеет: Выявлять диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности Имеет практический опыт: Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Знает: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности Умеет: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа Имеет практический опыт: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.09 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.09 Математический анализ	Знать: основные понятия дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений. Уметь: вычислять пределы, производные, интегралы; решать дифференциальные уравнения. Владеть: методами дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных, методами интегрирования дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость 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>	120	120	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	24	24	
Подготовка к практическим занятиям	24	24	
Подготовка к контрольным работам	36	36	
Выполнение индивидуальных заданий и типовых расчетов	36	36	
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 операционного исчисления	22	10	12	0
2	Ряды	36	18	18	0
3	Гармонический анализ	16	8	8	0
4	Элементы теории функций комплексной переменной	22	12	10	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-3	1	Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления.	6
4	1	Дифференцирование и интегрирование оригиналов. Дифференцирование и интегрирование изображений.	2
5	1	Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.	2
6-8	2	Числовой ряд. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости.	6
9	2	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	2
10-11	2	Функциональные ряды. Степенные ряды	4
12-14	2	Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора для основных элементарных функций. Применение рядов в приближенных вычислениях.	6
15	3	Ортогональные и нормированные функции. Разложение функции по ортогональной системе функций. Ряд Фурье.	2
16-17	3	Тригонометрические ряды. Определение коэффициентов ряда Фурье. Условия разложимости функций в ряд Фурье. Сходимость рядов Фурье.	4
18	3	Ряд Фурье функций с произвольным периодом, непериодических функций. Разложение чётных и нечётных функций (неполные ряды Фурье).	2
19	4	Комплексные числа, различные формы комплексного числа, операции с комплексными числами.	2
20-21	4	Элементарные функции комплексной переменной, их свойства. Дифференцируемость и аналитичность. Условия Коши-Римана. Гармонические и аналитические функции.	4
22-23	4	Интегрирование по комплексной переменной. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.	4
24	4	Ряды Лорана.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Повторение: решение л.н.д.у. 2-го порядка с постоянными коэффициентами	2
2-3	1	Элементы операционного исчисления: таблица оригиналов и изображений, применение основных теорем для нахождения изображения по данному оригиналу. Восстановление оригинала по изображению	4
4-6	1	Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Контрольная работа по операционному исчислению	6
7	2	Числовые ряды. Частичные суммы. Сумма сходящегося числового ряда. Исследование сходимости числовых рядов с положительными членами с помощью необходимого признака и признаков сравнения.	2
8-9	2	Применение достаточных признаков к исследованию сходимости рядов (признаки сравнения, признаки Даламбера, Коши, интегральный признак).	4
10	2	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	2

11-12	2	Функциональные ряды. Нахождение области сходимости функционального ряда. Контрольная работа по теме "Числовые ряды"	4
13-14	2	Сходимость степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды Маклорена и Тейлора.	4
15	2	Применение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций, пределов, интегралов.	2
16-17	3	Разложение функций в ряд Фурье (с произвольным периодом). Исследование на сходимость ряда Фурье.	4
18-19	3	Неполные ряды Фурье. Сходимость рядов Фурье.	4
20	4	Комплексные числа, различные формы комплексного числа, операции с комплексными числами.	2
21	4	Основные элементарные функции комплексного переменного, их свойства.	2
22	4	Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции комплексного переменного. Аналитичность (регулярность) функции в точке и области	2
23	4	Интегральные формулы Коши.	2
24	4	Ряд Лорана. Теорема Лорана. Изолированные особые точки, их классификация с помощью ряда Лорана. Нули аналитических функций, связь между нулями и полюсами.	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам	доп. [1] с.305-315, с.282-300	36
Подготовка к экзамену	осн. [1] с.371-397, [2] с.414-422, гл. III с.423-476	24
Подготовка к практическим занятиям	осн. [1] с.371-397, [2] с.414-422, гл. III с.423-476	24
Выполнение индивидуальных заданий и типовых расчетов	осн. [1] с.371-397, [2] с.414-422, гл. III с.423-476	36

### 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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	ИДЗ "Линейные дифференциальные уравнения 2-го	1	25	Работа содержит 5 заданий. Если верно выполнены менее 3	экзамен

			порядка"			заданий - не зачтено. Если верно выполнены 3 задания - 60%. Выполнены 4 задания (из них не менее 3 верных) - 61-84% в зависимости от ошибок, которые допустил студент. Верно выполнены 4 задания - 75-84%. Выполнены 5 задания (из них не менее 4 верных) - 75-84% в зависимости от ошибок, которые допустил студент. При условии правильного решения всех задач - 85-100%, в зависимости от оформления решения.	
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа по операционному исчислению	1	20	Работа содержит 2 задания. Каждое задание оценивается в 10 баллов. 9-10 баллов - задание решено полностью, без ошибок. 7-8 баллов - решение в виде изображения найдено верно. Возможны арифметические ошибки при нахождении оригинала, которые не повлияли на структуру ответа задачи. 6 баллов - решение в виде изображения найдено верно. Верно выполнено разложение оригинала на простейшие дроби. Допущены ошибки при вычислении неопределенных коэффициентов. <6 - задача не зачтена.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа "Исследование числовых рядов на сходимость"	1	50	Работа содержит 5 заданий. Если верно выполнены менее 3 заданий - не зачтено. Если верно	экзамен

						<p>выполнены 3 задания - 60%. Выполнены 4 задания (из них не менее 3 верных) - 61-84% в зависимости от ошибок, которые допустил студент. Верно выполнены 4 заданий - 75-84%. Выполнены 5 заданий (из них не менее 4 верных) - 75-84% в зависимости от ошибок, которые допустил студент. При условии правильного решения всех задач - 85-100%, в зависимости от оформления решения.</p>	
4	3	Текущий контроль	Самостоятельная работа "Область сходимости функционального ряда"	1	5	<p>Отлично: задача решена верно в полном объеме Хороша: при исследовании ряда на сходимость на концах интервала допущена ошибка - не включили (или включили) концы интервала в область сходимости, если их надо было включить (не надо было включать) в область сходимости Удовлетворительно: верно найдена область сходимости ряда, но не исследован ряд на сходимость на концах интервала Неудовлетворительно: область сходимости не найдена или найдена неправильно</p>	экзамен
5	3	Текущий контроль	ИДЗ "Ряды Тейлора"	1	30	<p>Содержит 3 задания. Каждое задание оценивается в 10 баллов. 28-30 баллов - задание выполнено верно, в полном объеме и вовремя, возможно после консультации преподавателя. 23-27</p>	экзамен

						баллов - задание выполнено в полном объеме, возможно допущены ошибки, не повлиявшие на ответ задачи и исправленные после консультации преподавателя. 18-26 баллов - задание выполнено в полном объеме, возможно допущены ошибки, исправленные после консультации преподавателя или задания представлены не позднее чем через неделю после установленного срока. Менее 18 баллов (не зачтено) - задания выполнены не в полном объеме, студент не исправил ошибки, указанные преподавателем или нарушил сроки сдачи	
6	3	Текущий контроль	ИДЗ "Комплексные числа" (№1-3)	1	30	Содержит 3 задания. Каждое задание оценивается в 10 баллов. 28-30 баллов - задание выполнено верно, в полном объеме и вовремя, возможно после консультации преподавателя. 23-27 баллов - задание выполнено в полном объеме, возможно допущены ошибки, не повлиявшие на ответ задачи и исправленные после консультации преподавателя. 18-26 баллов - задание выполнено в полном объеме, возможно допущены ошибки, исправленные после консультации преподавателя или задания представлены не позднее чем через	экзамен

						неделю после установленного срока. Менее 18 баллов (не зачтено) - задания выполнены не в полном объеме, студент не исправил ошибки, указанные преподавателем или нарушил сроки сдачи	
7	3	Текущий контроль	ИДЗ "ТФКП" (№3-6)	1	30	Содержит 3 задания. Каждое задание оценивается в 10 баллов. 28-30 баллов - задание выполнено верно, в полном объеме и вовремя, возможно после консультации преподавателя. 23-27 баллов - задание выполнено в полном объеме, возможно допущены ошибки, не повлиявшие на ответ задачи и исправленные после консультации преподавателя. 18-26 баллов - задание выполнено в полном объеме, возможно допущены ошибки, исправленные после консультации преподавателя или задания представлены не позднее чем через неделю после установленного срока. Менее 18 баллов (не зачтено) - задания выполнены не в полном объеме, студент не исправил ошибки, указанные преподавателем или нарушил сроки сдачи	экзамен
8	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	1	100	Отлично - величина рейтинга за работу 85-100 Хорошо - величина рейтинга за работу 74-84 Удовлетворительно - величина рейтинга за работу 60-74	экзамен

						Неудовлетворительно - величина рейтинга за работу менее 60	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На аттестационном мероприятии (экзамен) происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	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
УК-1	Знает: Системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы					+			
УК-1	Умеет: Выявлять диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности		+				+		
УК-1	Имеет практический опыт: Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата						+		
ОПК-1	Знает: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности								+
ОПК-1	Умеет: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	+		++				+++	
ОПК-1	Имеет практический опыт: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами								+

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. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа [Текст] : учебник. В 2 ч. Ч. 2 / Г. М. Фихтенгольц. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2002. - 463 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Владимирский, Б. М. Математика : общий курс [Текст] : учеб. для вузов по техн. специальностям и направлениям / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. - СПб. : Лань, 2002. - 954 с. - (Учебники для вузов). - (Специальная литература).

*б) дополнительная литература:*

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений. В 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 1986. - 416 с.
2. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]. В 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 5-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 1998. - 416 с.

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

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. 2. Виноградов, Ю. Н. Типовые расчеты по математике [Текст]: учеб. пособие / Ю. Н. Виноградов, О. Ю. Тарасова; под ред. В. И. Потапова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника; ЮУрГУ. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ. Ч. 3. – 2005. – 64 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. 2. Виноградов, Ю. Н. Типовые расчеты по математике [Текст]: учеб. пособие / Ю. Н. Виноградов, О. Ю. Тарасова; под ред. В. И. Потапова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника; ЮУрГУ. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ. Ч. 3. – 2005. – 64 с.

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0499-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2660">https://e.lanbook.com/book/2660</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс : учебник / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 960 с. — ISBN 978-5-8114-0445-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/634">https://e.lanbook.com/book/634</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(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	303 (3)	Автоматизированное рабочее место в составе: системный блок P-5-3,0/1Mб//800GA-945 GZ/GLan; ЖК монитор 18.5" BenQ GL955A (LCD, Wide, 1366x768, D-Sub и т.д. – 1шт. Проектор Acer PI270.DLP.Proiector XGA1024*768.2000^1.3100 ANSI L – 1 шт. Экран DRAPER LUMA 10 NTSC Grey Case (175x233см) – 1 шт. Лицензионные: MS Windows: 43807***, 41902***; Microsoft Office: 46020***. Свободно распространяемые: Mozilla Firefox; Adobe Reader
Самостоятельная работа студента	202 (3)	ПК в составе Корпус Корпус MidiTower Inwin C583 350W Grey Процессор Intel Core 2 Duo E4600, 2,4GHz, 2Mb, 800MHz Socket-775 BOX. Мат.плата ASUS P5KPL-VM, Socket 775.Память 1024Mb PC2-5300(667Mhz) SEC-1. Жесткий диск 160,0 Gb HDD Seagate (ST3160815AS) Barracuda7200.10 8Mb SATA-300 Привод DVD±RW Samsung SH-S202J (10 шт.). Клавиатура Genius (KB-06XE), PS/2, White (1 шт.). Мышь Genius NetScroll 110 white optical (800dpi) PS/2 (10 шт.). Монитор 17" Samsung 720N VKS TFT (10 шт.), Проектор acer Projector P1200 (DLP, 2600 люмен, 3700:1, 1024 x 768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video, USB, ПДУ) (1 шт.), Экран для проектора SPM-1103 (1 шт.), Коммутатор D-Lihk DES-1016 A неупр. 16-port UTP 10/100 Mbps (1 шт.)
Практические занятия и семинары	303 (3)	Автоматизированное рабочее место в составе: системный блок P-5-3,0/1Mб//800GA-945 GZ/GLan; ЖК монитор 18.5" BenQ GL955A (LCD, Wide, 1366x768, D-Sub и т.д. – 1шт. Проектор Acer PI270.DLP.Proiector XGA1024*768.2000^1.3100 ANSI L – 1 шт. Экран DRAPER LUMA 10 NTSC Grey Case (175x233см) – 1 шт. Лицензионные: MS Windows: 43807***, 41902***; Microsoft Office: 46020***. Свободно распространяемые: Mozilla Firefox; Adobe Reader
Экзамен	303 (3)	Автоматизированное рабочее место в составе: системный блок P-5-3,0/1Mб//800GA-945 GZ/GLan; ЖК монитор 18.5" BenQ GL955A (LCD, Wide, 1366x768, D-Sub и т.д. – 1шт. Проектор Acer PI270.DLP.Proiector XGA1024*768.2000^1.3100 ANSI L – 1 шт. Экран DRAPER LUMA 10 NTSC Grey Case (175x233см) – 1 шт. Лицензионные: MS Windows: 43807***, 41902***; Microsoft Office: 46020***. Свободно распространяемые: Mozilla Firefox; Adobe Reader