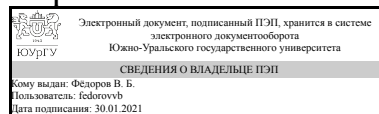


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Аэрокосмический



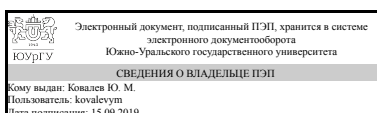
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.09.03 Специальные главы математики  
для специальности 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели  
уровень специалист тип программы Специалитет  
специализация Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Вычислительная механика

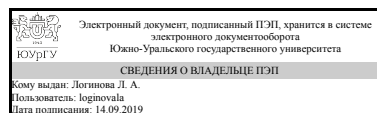
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.09.2016 № 1161

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



Ю. М. Ковалев

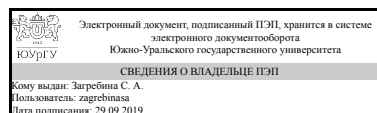
Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



Л. А. Логинова

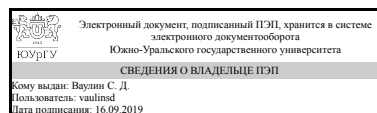
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика  
д.физ.-мат.н., доц.



С. А. Загребина

Зав.выпускающей кафедрой  
Двигатели летательных  
аппаратов  
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

обеспечить у будущего специалиста формирование достаточно фундаментальной математической подготовки и вооружить его конкретными знаниями, умениями и навыками, позволяющими согласовать фундаментальность математического курса с прикладной направленностью; развитие логического, конструктивного, наглядно-образного и алгоритмического мышления; выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности. Задачи дисциплины: выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке специалиста, бакалавра и представления о роли и месте математики в современной системе знаний; ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью; формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла; выработка у студентов умения на основе системного подхода строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ; изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач; обеспечение междисциплинарного подхода, в том числе внутри самой математики

## Краткое содержание дисциплины

Числовые ряды. Функциональные ряды. Тригонометрические ряды. Ряд Фурье. Уравнения математической физики. Решение задачи о колебаниях струны методом Фурье. Уравнения параболического типа. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье. Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости. Функции комплексного переменного. Аналитичность. Дифференцирование. Интегрирование. Вычеты и их применение к вычислению интегралов. Элементы операционного исчисления. Основные теоремы операционного исчисления: теорема смещения, теорема подобия, теорема запаздывания. Дифференцирование и интегрирование изображений. Дифференцирование и интегрирование оригиналов. Свёртка оригиналов. Теорема свёртывания. Восстановление оригиналов по изображениям. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений операционным методом.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений,	Знать: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин "Ряды", Уравнения

<p>законов и методов естественных наук и математики</p>	<p>математической физики", "Теория функций комплексного переменного", "Преобразование Лапласа": Степенные ряды; ряды Тейлора и Маклорена; разложение функций в степенной ряд; тригонометрические ряды Фурье; канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; решение задачи о колебаниях струны методом Фурье; решение уравнения теплопроводности методом Фурье; решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости; элементарные функции комплексной переменной; дифференцирование функций комплексной переменной; условия Коши-Римана; интеграл от функции комплексной переменной; теорема Коши; интегральная формула Коши; ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки функции; вычеты и их применение к вычислению интегралов; определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу; таблицу стандартных изображений; обращение преобразования Лапласа; приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем.</p>
	<p>Уметь: профессионально решать классические ( типовые ) задачи по данным дисциплинам, применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии.</p>
	<p>Владеть: методом Фурье при решении задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления, которые необходимы для формирования соответствующих компетенций.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09.01 Алгебра и геометрия, Б.1.09.02 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
Б.1.09.02 Математический анализ	Решать дифференциальные уравнения, Владеть навыками вычисления интегралов.

Б.1.09.01 Алгебра и геометрия	Уметь строить кривые и поверхности, решать системы линейных уравнений
-------------------------------	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

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	
Индивидуальные домашние задания (контрольные точки С1 - С4)	32	32	
Подготовка к экзамену	30	30	
Подготовка к контрольной и самостоятельной работам	18	18	
Выполнение домашних заданий	22	22	
Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы	18	18	
Вид итогового 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	Числовые и функциональные ряды.	24	10	14	0
2	Уравнения математической физики	14	8	6	0
3	Теория функций комплексного переменного	38	20	18	0
4	Операционное исчисление	20	10	10	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Сходимость числовых рядов.	4
3,4	1	Область сходимости функциональных и степенных рядов. Равномерная сходимость. Разложение функций в степенной ряд. Ряды Тейлора. Сумма степенного ряда. Применение рядов в численных методах.	4
5	1	Ортогональные функции. Признак Дирихле. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье произвольной функции.	2
6	2	Канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Характеристическое уравнение.	2
7	2	Уравнения гиперболического типа. Решение задачи о колебаниях струны	2

		методом Фурье.	
8	2	Уравнения параболического типа. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье.	2
9	2	Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости.	2
10	3	Комплексные числа, действия над ними, геометрическая интерпретация. Кривые и области в комплексной плоскости.	2
11	3	Элементарные функции комплексной переменной.	2
12,13	3	Дифференцирование функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана.	4
14,15	3	Интеграл от функции комплексной переменной. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.	4
16,17	3	Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки функции.	4
18, 19	3	Вычеты и их применение к вычислению интегралов.	4
20	4	Определение функции-оригинала и её изображения по Лапласу. Определение функции-оригинала. Определение изображения по Лапласу. Изображения простейших функций.	2
21,22	4	Свойства преобразования Лапласа. Линейность преобразования Лапласа. Теорема подобия. Теорема смещения. Теорема запаздывания. Интегрирование оригинала. Дифференцирование оригинала. Интегрирование изображения. Дифференцирование изображения. Изображение свёртки функций. Теорема Бореля. Интегралы Дюамеля.	4
23	4	Таблица стандартных изображений. Обращение преобразования Лапласа. Элементарный метод нахождения оригинала. Первая теорема разложения. Вторая теорема разложения.	2
24	4	Приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем. Задача Коши для обыкновенного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Общее решение дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Решение систем линейных уравнений.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Сходимость числовых рядов.	4
3,4	1	Знакопеременные ряды. Контрольная работа "Числовые ряды". Область сходимости функциональных и степенных рядов.	4
5,6	1	Разложение функций в степенной ряд. Сумма степенного ряда. Применение рядов в численных методах. Разложение функций в ряд Фурье.	4
7	1	Разложение функций в ряд Фурье. Контрольная работа "Функциональные ряды. Ряды Фурье"	2
8	2	Решение задачи о колебаниях струны методом Фурье. Уравнения гиперболического типа.	2
9	2	Решение уравнения теплопроводности методом Фурье.	2
10	2	Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости.	2
11	3	Комплексные числа, действия над ними, геометрическая интерпретация. Кривые и области в комплексной плоскости.	2
12	3	Элементарные функции комплексной переменной.	2
13	3	Дифференцирование функций комплексной переменной. Условия Коши-	2

		Римана.	
14	3	Интеграл от функции комплексной переменной. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.	2
15,16	3	Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки функции.	4
17, 18	3	Вычеты и их применение к вычислению интегралов.	4
19	3	Применение вычетов к вычислению Интегралов Контрольная работа "Теория функций комплексного переменного".	2
20	4	Преобразование Лапласа. Изображения простейших функций.	2
21,22	4	Линейность преобразования Лапласа. Теорема подобия. Теорема смещения. Теорема запаздывания. Интегрирование оригинала. Дифференцирование оригинала. Интегрирование изображения. Дифференцирование изображения. Изображение свёртки функций. Интегралы Дюамеля.	4
23, 24	4	Теорема обращение преобразования Лапласа. Задача Коши для обыкновенного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Общее решение дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Решение систем линейных уравнений.	4

### 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)	Кол-во часов
Подготовка к контрольной и самостоятельным работам	осн. печ. лит. [1](осн. эл. лит. [1]) гл.14-15. стр.457-489.; [3](осн. эл. лит. [2]) гл.1, стр.1-57, гл.9. стр. 198-210.; [4] гл.1-3. стр.10-232.; [6] гл.1. стр.7-106., гл.2. стр.147-188.; [5] гл.1,2. стр.7-70.,гл.4,5. стр.114-165., гл.7-8. стр.190-298.; доп. печ. лит.[1](доп. эл. лит.[1]) гл.16-17. стр. 252-342. уч. пос.[1](эл. уч. пос. [4]) стр.23-212.	18
Индивидуальное домашнее задание №1 «Числовые ряды» (Контрольная точка С-1)	осн. печ. лит. [1] (эл. лит. [1]) гл.9. стр. 198-210.; гл.14-15. стр.457-489. , доп.печ. лит.[1] ( доп. эл. лит.[3]) гл.16-17. стр. 252- 342.	8
Индивидуальное домашнее задание №3 - №4 «Теория функций комплексного переменного» (Контрольные точки С-3 - С-4)	осн. печ. лит.[6] гл.1. стр.7-106.; [5] гл.1,2. стр.7-70.,гл.4,5. стр.114-165.; уч. пос.[1](эл. уч. пос. [4]) стр.23-212.	16
Подготовка к экзамену	осн. печ. лит. [1](осн. эл. лит. [1]) гл.14-15. стр.457-489.; [3](осн. эл. лит. [2]) гл.1, стр.1-57, гл.9. стр. 198-210.; [4] гл.1-3. стр.10-232.; [6] гл.1. стр.7-106., гл.2. стр.147-188.; [5] гл.1,2. стр.7-70.,гл.4,5. стр.114-165., гл.7-8. стр.190-298.; доп. печ. лит.[1](доп. эл. лит.[1]) гл.16-17. стр. 252-342. уч. пос.[1](эл. уч. пос. [4]) стр.23-212.	30
Выполнение домашних заданий.	осн. печ. лит. [1](осн. эл. лит. [1]) Гл.14-	22

	15. стр.457-489.; [3](осн. эл. лит. [2]) гл.1,2 Стр.1-57, гл.9. стр. 198-210.; [4] гл.1-3. стр.10-232.; [5] гл.1,2. стр.7-70.,гл.4,5. стр.114-165. гл.7-8. стр.190-298.; [6] Гл.1. Стр.7-106., гл.2.стр.147-188.; доп. печ. лит.[1](доп. эл. лит.[1]) гл.16-17. стр. 252- 342. уч. пос.[1](эл. уч. пос. [4]) стр.23-212.	
Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы	осн. печ. лит. [1](осн. эл. лит. [1]) гл.14-15. стр.457-489.; [3](осн. эл. лит. [2]) гл.1, стр.1-57, гл.9. стр. 198-210.; [4] гл.1-3. стр.10-232.; [6] гл.1. стр.7-106., гл.2. стр.147-188.; [5] гл.1,2. стр.7-70.,гл.4,5. стр.114-165., гл.7-8. стр.190-298.; доп. печ. лит.[1](доп. эл. лит.[1]) гл.16-17. стр. 252-342. уч. пос.[1](эл. уч. пос. [4]) стр.23-212.	18
Индивидуальное домашнее задание № 2«Функциональные ряды. Ряды Фурье» (Контрольная точка С-2)	осн. печ. лит. [1] (эл. лит. [1]) гл.9. стр. 198-210.; гл.14-15. стр.457-489. , доп.печ. лит.[1] ( доп. эл. лит.[3]) гл.16-17. стр. 252- 342.	8

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Тренинг	Практические занятия и семинары	Постренинг, направленный на поддержание знаний, умений и навыков основных законов и методов естественнонаучных дисциплин	12
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Групповое решение задач	20
Разбор конкретных ситуаций	Лекции	На части лекций студенты самостоятельно и с помощью преподавателя делают выводы из сообщенного преподавателем учебного материала, иногда с использованием ранее изученного	14
Деловая или ролевая игра	Практические занятия и семинары	На части практических занятий после выполнения самостоятельной работы студенты попарно обмениваются своими записями и оценивают работы друг друга. Затем преподаватель проводит анализ этого "оценивания"	8

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Контрольная работа	1-67
Все разделы	ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Бонусные баллы	1-67
Все разделы	ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	экзамен	1-67
Все разделы	ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Оценка знаний по теоретической подготовке	1-67
Все разделы	ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Оценка выполнения домашних заданий и работы на практических занятиях	1-67
Все разделы	ОПК-7 способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Индивидуальное домашнее задание	1-67

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Оценка выполнения домашних заданий и работы на практических занятиях	Контрольные точки П1 - П3 служат для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 4.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %



	Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%.	
Бонусные баллы	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по математическим дисциплинам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга составляет +15 %.	Зачтено: +15% за победу в олимпиаде международного уровня по математике; +10% за победу в олимпиаде российского уровня по математике; +5% за победу в олимпиаде университетского уровня; +3% за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»; +1% за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня. Не зачтено: -
Индивидуальное домашнее задание	Индивидуальное домашнее задание (контрольные точки С1 - С4) служит для контроля самостоятельной работы студентов. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается преподавателю в назначенные сроки. Каждая контрольная точка С1 - С4 содержит 5 задач по изученным темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Максимальный балл за каждую контрольную точку С1 - С4 составляет 5 баллов. Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях. Контрольная точка С1 выдается на второй неделе и сдается студентом в конце четвертой недели текущего семестра. Контрольная точка С2 выдается студенту в начале 5 учебной недели и сдается студентом в конце 8 недели текущего семестра. Контрольная точка С3 выдается студенту в начале 9 недели и сдается	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	<p>студентом в конце 12 недели текущего семестра. Контрольная тоска С4 выдается студенту в начале 13 недели и сдается студентом на последней неделе текущего семестра.</p>	
Контрольная работа	<p>В течении семестра проводится 3 контрольные работы (контрольные точки Пк1 - Пк3). Максимальный балл за каждую контрольную точку Пк1 - Пк3 составляет 16 баллов. Контрольные точки Пк1 - Пк3 состоят из 4 задач. Каждая задача оценивается от 0 до 4 баллов следующим образом: 4балла- задача решена правильно; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
Оценка знаний по теоретической подготовке	<p>Каждая из контрольных точек Т-1 и Т-2 оценивается 6 баллами и состоит из двух заданий (теоретические вопросы или задачи), каждый из которых охватывает темы из вынесенных на текущий контроль. Примерное время подготовки ответа на вопросы каждой контрольной точки составляет 10 минут. Максимальная оценка за каждое задание составляет 3 балла. При оценке каждого вопроса используется шкала оценки: 3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос. Контрольная точка Т3 служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

	<p>преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку Т3 равен 0.</p>	
экзамен	<p>До экзамена допускается студент, у которого текущий рейтинг с учетом бонусов не менее 40 и все контрольные точки С1–С4 зачтены. При необходимости, получение зачетов по контрольным точкам С1–С4 производится на аудиторной защите, добор баллов – при переписывании контрольных точек Пк1–Пк3, а также другими способами, определенными преподавателем. График устанавливается преподавателем. Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, теоретический вопрос из списка вопросов и 4 комплексные задачи, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, составляет 40. Шкала оценивания задач базового уровня: 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. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Шкала оценивания комплексных задач: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2</p>	<p>Отлично: суммарный балл 85 - 100 Хорошо: суммарный балл 75 - 84 Удовлетворительно: суммарный балл 60 - 74 Неудовлетворительно: суммарный балл 0 - 59</p>

	<p>арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки экзаменационной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации как процент набранных на экзамене баллов данным студентом от максимально возможных баллов за экзамен (40). Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается одним из двух возможных способов. Причем способ определения своего рейтинга выбирает студент. Первый способ (только по результатам работы студента в семестре): рейтинг по дисциплине равен сумме рейтинга по текущему контролю и бонус-рейтинга. Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за зачет): рейтинг по дисциплине равен сумме рейтинга по текущему контролю, рейтинга по промежуточной аттестации и бонус-рейтинга.</p>	
--	--	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Оценка выполнения домашних заданий и работы на практических занятиях	
Бонусные баллы	
Индивидуальное домашнее задание	<p>33. Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости.  41. Интегральная формула Коши.  46. Применение вычетов к вычислению интегралов.  62. Таблица стандартных изображений.  5. Необходимый признак сходимости числового ряда.  40. Теорема Коши.  55. Интегрирование оригинала.  7. Первый признак сравнения.  8. Предельный признак сравнения.</p>

51. Линейность преобразования Лапласа.  
39. Интеграл от функции комплексной переменной.  
65. Первая теорема разложения.  
61. Интегралы Дюамеля.  
17. Определение функционального ряда. Точка сходимости и расходимости.  
25. Теорема Дирихле.  
21. Свойства степенных рядов.  
42. Ряд Тейлора.  
30. Канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка.  
Характеристическое уравнение.  
54. Теорема запаздывания.  
29. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.  
47. Определение функции-оригинала  
27. Разложение в ряд Фурье четных функций.  
13. Признак Лейбница.  
64. Элементарный метод нахождения оригинала.  
66. Вторая теорема разложения.  
58. Дифференцирование изображения.  
67. Приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем.  
37. Дифференцирование функций комплексного переменного.  
24. Тригонометрический ряд Фурье.  
10. Радикальный признак Коши.  
53. Теорема смещения.  
26. Разложение в ряд Фурье  $2\pi$ - периодических функций.  
60. Теорема Бореля.  
19. Определение степенного ряда. Теорема Абеля.  
14. Определение знакопеременного ряда.  
4. Ряд геометрической прогрессии. Обобщенный гармонический ряд.  
6. Достаточный признак расходимости числового ряда.  
63. Обращение преобразования Лапласа.  
52. Теорема подобия.  
3. Свойства числовых рядов.  
34. Комплексные числа: модуль, аргумент, различные формы представления.  
43. Ряд Лорана.  
35. Операции над комплексными числами.  
2. Какой числовой ряд называется сходящимся (расходящимся)?  
20. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.  
38. Условия Коши-Римана.  
36. Элементарные функции комплексного переменного.  
12. Определение знакочередующегося ряда.  
23. Таблицы разложение в ряд Маклорена элементарных функций.  
44. Изолированные особые точки функции.  
1. Определение числового ряда.  $n$ - я частичная сумма ряда.  
57. Интегрирование изображения.  
15. Общий достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.  
56. Дифференцирование оригинала.

	<p>9. Признак Даламбера.  22. Ряды Тейлора и Маклорена.  49. Изображения простейших функций.  50. Свойства преобразования Лапласа.  16. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.  59. Изображение свёртки функций.  18. Определение функционального ряда. Область сходимости.  31. Уравнения гиперболического типа. Решение задачи о колебаниях струны методом Фурье.  28. Разложение в ряд Фурье нечетных функций.  32. Уравнения параболического типа. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье.  11. Интегральный признак Коши.  45. Вычеты.  48. Определение изображения функции-оригинала по Лапласу.  Контрольная точка С-1 (АК).pdf; Контрольная точка С-2 (АК).pdf</p>
<p>Котрольная работа</p>	<p>35. Операции над комплексными числами.  37. Дифференцирование функций комплексного переменного.  54. Теорема запаздывания.  66. Вторая теорема разложения.  46. Применение вычетов к вычислению интегралов.  52. Теорема подобия.  65. Первая теорема разложения.  39. Интеграл от функции комплексной переменной.  9. Признак Даламбера.  23. Таблицы разложение в ряд Маклорена элементарных функций.  14. Определение знакопеременного ряда.  40. Теорема Коши.  24. Тригонометрический ряд Фурье.  11. Интегральный признак Коши.  21. Свойства степенных рядов.  58. Дифференцирование изображения.  30. Канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка.  Характеристическое уравнение.  43. Ряд Лорана.  7. Первый признак сравнения.  64. Элементарный метод нахождения оригинала.  3. Свойства числовых рядов.  50. Свойства преобразования Лапласа.  4. Ряд геометрической прогрессии. Обобщенный гармонический ряд.  57. Интегрирование изображения.  49. Изображения простейших функций.  53. Теорема смещения.  16. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.  6. Достаточный признак расходимости числового ряда.  62. Таблица стандартных изображений.  18. Определение функционального ряда. Область сходимости.  10. Радикальный признак Коши.</p>

	<p>38. Условия Коши-Римана.        8. Предельный признак сравнения.        36. Элементарные функции комплексного переменного.        19. Определение степенного ряда. Теорема Абеля.        15. Общий достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.        25. Теорема Дирихле.        5. Необходимый признак сходимости числового ряда.        2. Какой числовой ряд называется сходящимся (расходящимся)?        33. Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости.        22. Ряды Тейлора и Маклорена.        56. Дифференцирование оригинала.        41. Интегральная формула Коши.        27. Разложение в ряд Фурье четных функций.        17. Определение функционального ряда. Точка сходимости и расходимости.        59. Изображение свёртки функций.        48. Определение изображения функции-оригинала по Лапласу.        44. Изолированные особые точки функции.        55. Интегрирование оригинала.        26. Разложение в ряд Фурье <math>2\pi</math>- периодических функций.        63. Обращение преобразования Лапласа.        13. Признак Лейбница.        67. Приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем.        31. Уравнения гиперболического типа. Решение задачи о колебаниях струны методом Фурье.        29. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.        28. Разложение в ряд Фурье нечетных функций.        42. Ряд Тейлора.        34. Комплексные числа: модуль, аргумент, различные формы представления.        61. Интегралы Дюамеля.        12. Определение знакопеременного ряда.        60. Теорема Бореля.        45. Вычеты.        20. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.        47. Определение функции-оригинала        51. Линейность преобразования Лапласа.        1. Определение числового ряда. <math>n</math>- я частичная сумма ряда.        32. Уравнения параболического типа. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье.        Пк2 (АК).pdf; Пк1 (АК).pdf</p>
<p>Оценка знаний по теоретической подготовке</p>	<p>20. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.        39. Интеграл от функции комплексной переменной.        46. Применение вычетов к вычислению интегралов.        61. Интегралы Дюамеля.        35. Операции над комплексными числами.        12. Определение знакопеременного ряда.        25. Теорема Дирихле.        9. Признак Даламбера.        28. Разложение в ряд Фурье нечетных функций.</p>

13. Признак Лейбница.  
11. Интегральный признак Коши.  
58. Дифференцирование изображения.  
48. Определение изображения функции-оригинала по Лапласу.  
57. Интегрирование изображения.  
19. Определение степенного ряда. Теорема Абеля.  
15. Общий достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.  
10. Радикальный признак Коши.  
14. Определение знакопеременного ряда.  
51. Линейность преобразования Лапласа.  
5. Необходимый признак сходимости числового ряда.  
1. Определение числового ряда.  $n$ -я частичная сумма ряда.  
37. Дифференцирование функций комплексного переменного.  
36. Элементарные функции комплексного переменного.  
53. Теорема смещения.  
3. Свойства числовых рядов.  
21. Свойства степенных рядов.  
67. Приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем.  
60. Теорема Бореля.  
45. Вычеты.  
23. Таблицы разложение в ряд Маклорена элементарных функций.  
62. Таблица стандартных изображений.  
4. Ряд геометрической прогрессии. Обобщенный гармонический ряд.  
59. Изображение свёртки функций.  
32. Уравнения параболического типа. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье.  
65. Первая теорема разложения.  
27. Разложение в ряд Фурье четных функций.  
26. Разложение в ряд Фурье  $2\pi$ - периодических функций.  
47. Определение функции-оригинала  
52. Теорема подобия.  
55. Интегрирование оригинала.  
6. Достаточный признак расходимости числового ряда.  
64. Элементарный метод нахождения оригинала.  
30. Канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка.  
Характеристическое уравнение.  
63. Обращение преобразования Лапласа.  
17. Определение функционального ряда. Точка сходимости и расходимости.  
54. Теорема запаздывания.  
66. Вторая теорема разложения.  
2. Какой числовой ряд называется сходящимся (расходящимся)?  
31. Уравнения гиперболического типа. Решение задачи о колебаниях струны методом Фурье.  
49. Изображения простейших функций.  
42. Ряд Тейлора.  
7. Первый признак сравнения.  
50. Свойства преобразования Лапласа.



	<p>34. Комплексные числа: модуль, аргумент, различные формы представления.</p> <p>22. Ряды Тейлора и Маклорена.</p> <p>43. Ряд Лорана.</p> <p>38. Условия Коши-Римана.</p> <p>8. Предельный признак сравнения.</p> <p>44. Изолированные особые точки функции.</p> <p>41. Интегральная формула Коши.</p> <p>16. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.</p> <p>56. Дифференцирование оригинала.</p> <p>40. Теорема Коши.</p> <p>18. Определение функционального ряда. Область сходимости.</p> <p>29. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.</p> <p>24. Тригонометрический ряд Фурье.</p> <p>33. Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости.</p>
экзамен	<p>18. Определение функционального ряда. Область сходимости.</p> <p>43. Ряд Лорана.</p> <p>46. Применение вычетов к вычислению интегралов.</p> <p>49. Изображения простейших функций.</p> <p>47. Определение функции-оригинала</p> <p>45. Вычеты.</p> <p>7. Первый признак сравнения.</p> <p>21. Свойства степенных рядов.</p> <p>35. Операции над комплексными числами.</p> <p>36. Элементарные функции комплексного переменного.</p> <p>9. Признак Даламбера.</p> <p>14. Определение знакопеременного ряда.</p> <p>19. Определение степенного ряда. Теорема Абеля.</p> <p>30. Канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка.</p> <p>Характеристическое уравнение.</p> <p>17. Определение функционального ряда. Точка сходимости и расходимости.</p> <p>32. Уравнения параболического типа. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье.</p> <p>59. Изображение свёртки функций.</p> <p>53. Теорема смещения.</p> <p>41. Интегральная формула Коши.</p> <p>4. Ряд геометрической прогрессии. Обобщенный гармонический ряд.</p> <p>54. Теорема запаздывания.</p> <p>51. Линейность преобразования Лапласа.</p> <p>40. Теорема Коши.</p> <p>33. Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости.</p> <p>28. Разложение в ряд Фурье нечетных функций.</p> <p>64. Элементарный метод нахождения оригинала.</p> <p>3. Свойства числовых рядов.</p> <p>31. Уравнения гиперболического типа. Решение задачи о колебаниях струны методом Фурье.</p> <p>8. Предельный признак сравнения.</p> <p>65. Первая теорема разложения.</p>

22. Ряды Тейлора и Маклорена.  
 42. Ряд Тейлора.  
 1. Определение числового ряда.  $n$ -я частичная сумма ряда.  
 12. Определение знакочередующегося ряда.  
 60. Теорема Бореля.  
 50. Свойства преобразования Лапласа.  
 15. Общий достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.  
 26. Разложение в ряд Фурье  $2\pi$ - периодических функций.  
 48. Определение изображения функции-оригинала по Лапласу.  
 56. Дифференцирование оригинала.  
 67. Приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем.  
 24. Тригонометрический ряд Фурье.  
 37. Дифференцирование функций комплексного переменного.  
 2. Какой числовой ряд называется сходящимся (расходящимся)?  
 38. Условия Коши-Римана.  
 23. Таблицы разложение в ряд Маклорена элементарных функций.  
 34. Комплексные числа: модуль, аргумент, различные формы представления.  
 39. Интеграл от функции комплексной переменной.  
 63. Обращение преобразования Лапласа.  
 62. Таблица стандартных изображений.  
 29. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.  
 13. Признак Лейбница.  
 6. Достаточный признак расходимости числового ряда.  
 58. Дифференцирование изображения.  
 11. Интегральный признак Коши.  
 27. Разложение в ряд Фурье четных функций.  
 66. Вторая теорема разложения.  
 61. Интегралы Дюамеля.  
 16. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.  
 20. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.  
 55. Интегрирование оригинала.  
 25. Теорема Дирихле.  
 44. Изолированные особые точки функции.  
 52. Теорема подобия.  
 57. Интегрирование изображения.  
 10. Радикальный признак Коши.  
 5. Необходимый признак сходимости числового ряда.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике Текст полн. курс : учебник Д. Т. Письменный. - 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 602, [1] с. ил.

2. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа Учеб. пособие Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2005. - 432 с.
3. Антонов, В. А. Уравнения математической физики Учеб. пособие для студентов АК фак. Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Алгебра и геометрия; В. А. Антонов, И. Г. Корепанов, Р. П. Петрова; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 56,[1] с. ил.
4. Араманович, И. Г. Уравнения математической физики Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1969. - 287 с. черт.
5. Араманович, И. Г. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости Учеб. пособие для втузов И. Г. Араманович, Г. Л. Лунц, Л. Э. Эльсгольд. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1968. - 416 с. черт.
6. Краснов, М. Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости Учеб. пособ. для втузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1981. - 304 с.

*б) дополнительная литература:*

1. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления Т. 2 Учеб. пособие для втузов. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 544 с. ил.
2. Маркушевич, А. И. Введение в теорию аналитических функций Учеб. пособие для физ.-мат. фак. пед. ин-тов. - М.: Просвещение, 1977. - 320 с. ил.

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

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

1. Карачик В.В. Теория функций комплексного переменного [Текст] учеб. пособие по направлению 03.03.01 "Приклад. математика и физика" и др. В. В. Карачик ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и функцион. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 410, [1] с. ил. электрон. версия

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

2. Карачик В.В. Теория функций комплексного переменного [Текст] учеб. пособие по направлению 03.03.01 "Приклад. математика и физика" и др. В. В. Карачик ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и функцион. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 410, [1] с. ил. электрон. версия

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)

1	Основная литература	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике Текст полн. курс : учебник Д. Т. Письменный. - 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 602, [1] с. ил.	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Интернет / Свободный
2	Основная литература	Антонов, В. А. Уравнения математической физики Учеб. пособие для студентов АК фак. Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Алгебра и геометрия; В. А. Антонов, И. Г. Корепанов, Р. П. Петрова; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 56,[1] с. ил.	Электронный каталог ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Свободный
3	Дополнительная литература	Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления Т. 2 Учеб. пособие для вузов. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 544 с. ил.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Карачик В.В. Теория функций комплексного переменного [Текст] учеб. пособие по направлению 03.03.01 "Приклад. математика и физика" и др. В. В. Карачик ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и функцион. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 410, [1] с. ил. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Свободный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. 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