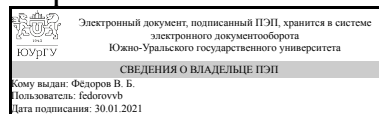


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический



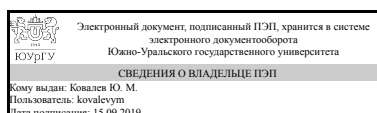
В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.05.03 Специальные главы математики
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
уровень специалист тип программы Специалитет
специализация Проектирование жидкостных ракетных двигателей
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная механика

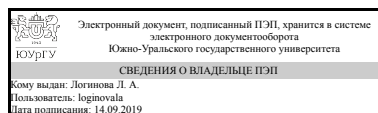
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 16.02.2017 № 141

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



Ю. М. Ковалев

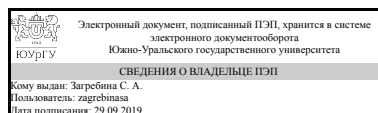
Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



Л. А. Логинова

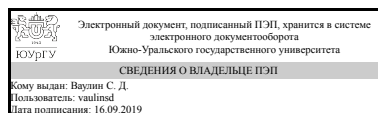
СОГЛАСОВАНО

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 сдвига, 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) |
|---|--|
| ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением | Знать: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин "Ряды", Уравнения |

методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

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.

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.

Владеть: методом Фурье при решении задач математической физики; методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления, которые необходимы для формирования соответствующих компетенций.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| Б.1.05.01 Алгебра и геометрия, Б.1.05.02 Математический анализ | В.1.07 Теория вероятностей и математическая статистика |

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

| Дисциплина | Требования |
|---------------------------------|--|
| Б.1.05.02 Математический анализ | Решать дифференциальные уравнения, Владеть навыками вычисления интегралов. |

| | |
|-------------------------------|---|
| Б.1.05.01 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 контрольной и самостоятельной работам | 18 | 18 | |
| Подготовка к экзамену | 30 | 30 | |
| Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы | 18 | 18 | |
| Выполнение домашних заданий | 22 | 22 | |
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| Подготовка к контрольной и самостоятельной 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 |
| 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. | |
| 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 |
| 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 |

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| 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 |
| 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 |

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 | ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Индивидуальное домашнее задание | 1-67 |
| Все разделы | ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Контрольная работа | 1-67 |
| Все разделы | ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Оценка знаний по теоретической подготовке | 1-67 |
| Все разделы | ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Бонусные баллы | 1-67 |
| Все разделы | ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Оценка выполнения домашних заданий и работы на практических занятиях | 1-67 |
| Все разделы | ОК-10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | экзамен | 1-67 |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|----------------|--|---|
| 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 | Зачтено: +15% за победу в олимпиаде международного уровня по математике; +10% за победу в олимпиаде российского уровня по математике; |

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| | <p>результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга составляет +15 %.</p> | <p>+5% за победу в олимпиаде университетского уровня; +3% за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по матема-тике 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: -</p> |
| Индивидуальное домашнее задание | <p>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 студентом в конце 12 недели текущего семестра. Контрольная точка С4 выдается студенту в начале 13 недели и сдается студентом на последней неделе текущего семестра.</p> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</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</p> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>состоят из 4 задач. Каждая задача оценивается от 0 до 4 баллов следующим образом: 4 балла - 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> | менее 60 % |
| <p>Оценка выполнения домашних заданий и работы на практических занятиях</p> | <p>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. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%.</p> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> |
| <p>экзамен</p> | <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</p> | <p>Отлично: суммарный балл 85 - 100 Хорошо: суммарный балл 75 - 84 Удовлетворительно: суммарный балл 60 - 74 Неудовлетворительно: суммарный балл 0 - 59</p> |

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 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

| | | |
|--|---|---|
| | <p>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> | |
| <p>Оценка знаний по теоретической подготовке</p> | <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 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> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p> |

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|---------------------------------|--|
| Бонусные баллы | |
| Индивидуальное домашнее задание | <p>46. Применение вычетов к вычислению интегралов. 51. Линейность преобразования Лапласа. 20. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. 28. Разложение в ряд Фурье нечетных функций. 65. Первая теорема разложения. 10. Радикальный признак Коши. 59. Изображение свёртки функций.</p> |

64. Элементарный метод нахождения оригинала.
42. Ряд Тейлора.
2. Какой числовой ряд называется сходящимся (расходящимся)?
41. Интегральная формула Коши.
18. Определение функционального ряда. Область сходимости.
25. Теорема Дирихле.
50. Свойства преобразования Лапласа.
15. Общий достаточный признак сходимости знакпеременного ряда.
35. Операции над комплексными числами.
27. Разложение в ряд Фурье четных функций.
9. Признак Даламбера.
32. Уравнения параболического типа. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье.
30. Канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Характеристическое уравнение.
56. Дифференцирование оригинала.
5. Необходимый признак сходимости числового ряда.
19. Определение степенного ряда. Теорема Абеля.
57. Интегрирование изображения.
37. Дифференцирование функций комплексного переменного.
22. Ряды Тейлора и Маклорена.
23. Таблицы разложение в ряд Маклорена элементарных функций.
40. Теорема Коши.
54. Теорема запаздывания.
67. Приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем.
24. Тригонометрический ряд Фурье.
8. Предельный признак сравнения.
29. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
62. Таблица стандартных изображений.
21. Свойства степенных рядов.
7. Первый признак сравнения.
34. Комплексные числа: модуль, аргумент, различные формы представления.
52. Теорема подобия.
4. Ряд геометрической прогрессии. Обобщенный гармонический ряд.
3. Свойства числовых рядов.
12. Определение знакопеременного ряда.
17. Определение функционального ряда. Точка сходимости и расходимости.
66. Вторая теорема разложения.
11. Интегральный признак Коши.
55. Интегрирование оригинала.
47. Определение функции-оригинала
48. Определение изображения функции-оригинала по Лапласу.
1. Определение числового ряда. n - я частичная сумма ряда.
36. Элементарные функции комплексного переменного.

| | |
|---------------------------|---|
| | <p>14. Определение знакопеременного ряда. 13. Признак Лейбница. 61. Интегралы Дюамеля. 63. Обращение преобразования Лапласа. 16. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. 49. Изображения простейших функций. 44. Изолированные особые точки функции. 45. Вычеты. 53. Теорема смещения. 26. Разложение в ряд Фурье 2π- периодических функций. 38. Условия Коши-Римана. 31. Уравнения гиперболического типа. Решение задачи о колебаниях струны методом Фурье. 33. Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости. 43. Ряд Лорана. 39. Интеграл от функции комплексной переменной. 60. Теорема Бореля. 58. Дифференцирование изображения. 6. Достаточный признак расходимости числового ряда. Контрольная точка С-2 (АК).pdf; Контрольная точка С-1 (АК).pdf</p> |
| <p>Контрольная работа</p> | <p>56. Дифференцирование оригинала. 35. Операции над комплексными числами. 5. Необходимый признак сходимости числового ряда. 40. Теорема Коши. 41. Интегральная формула Коши. 2. Какой числовой ряд называется сходящимся (расходящимся)? 29. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. 46. Применение вычетов к вычислению интегралов. 59. Изображение свёртки функций. 20. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. 48. Определение изображения функции-оригинала по Лапласу. 61. Интегралы Дюамеля. 26. Разложение в ряд Фурье 2π- периодических функций. 52. Теорема подобия. 7. Первый признак сравнения. 49. Изображения простейших функций. 53. Теорема смещения. 58. Дифференцирование изображения. 43. Ряд Лорана. 1. Определение числового ряда. n- я частичная сумма ряда. 19. Определение степенного ряда. Теорема Абеля. 36. Элементарные функции комплексного переменного. 31. Уравнения гиперболического типа. Решение задачи о колебаниях струны методом Фурье. 55. Интегрирование оригинала. 27. Разложение в ряд Фурье четных функций. 12. Определение знакопеременного ряда. 54. Теорема запаздывания. 60. Теорема Бореля. 3. Свойства числовых рядов. 44. Изолированные особые точки функции.</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>47. Определение функции-оригинала 39. Интеграл от функции комплексной переменной. 4. Ряд геометрической прогрессии. Обобщенный гармонический ряд. 67. Приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем. 8. Предельный признак сравнения. 25. Теорема Дирихле. 63. Обращение преобразования Лапласа. 51. Линейность преобразования Лапласа. 57. Интегрирование изображения. 10. Радикальный признак Коши. 14. Определение знакопеременного ряда. 24. Тригонометрический ряд Фурье. 13. Признак Лейбница. 45. Вычеты. 6. Достаточный признак расходимости числового ряда. 23. Таблицы разложение в ряд Маклорена элементарных функций. 22. Ряды Тейлора и Маклорена. 37. Дифференцирование функций комплексного переменного. 17. Определение функционального ряда. Точка сходимости и расходимости. 16. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. 65. Первая теорема разложения. 64. Элементарный метод нахождения оригинала. 32. Уравнения параболического типа. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье. 28. Разложение в ряд Фурье нечетных функций. 21. Свойства степенных рядов. 62. Таблица стандартных изображений. 11. Интегральный признак Коши. 15. Общий достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. 9. Признак Даламбера. 50. Свойства преобразования Лапласа. 66. Вторая теорема разложения. 34. Комплексные числа: модуль, аргумент, различные формы представления. 30. Канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Характеристическое уравнение. 18. Определение функционального ряда. Область сходимости. 38. Условия Коши-Римана. 33. Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости. 42. Ряд Тейлора. Пк2 (АК).pdf; Пк1 (АК).pdf</p> |
| <p>Оценка выполнения домашних заданий и работы на практических занятиях</p> | |
| <p>экзамен</p> | <p>32. Уравнения параболического типа. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье. 56. Дифференцирование оригинала.</p> |

5. Необходимый признак сходимости числового ряда.
46. Применение вычетов к вычислению интегралов.
39. Интеграл от функции комплексной переменной.
65. Первая теорема разложения.
21. Свойства степенных рядов.
17. Определение функционального ряда. Точка сходимости и расходимости.
7. Первый признак сравнения.
25. Теорема Дирихле.
18. Определение функционального ряда. Область сходимости.
40. Теорема Коши.
47. Определение функции-оригинала
45. Вычеты.
66. Вторая теорема разложения.
62. Таблица стандартных изображений.
37. Дифференцирование функций комплексного переменного.
22. Ряды Тейлора и Маклорена.
30. Канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка.
Характеристическое уравнение.
12. Определение знакочередующегося ряда.
49. Изображения простейших функций.
2. Какой числовой ряд называется сходящимся (расходящимся)?
10. Радикальный признак Коши.
13. Признак Лейбница.
61. Интегралы Дюамеля.
16. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
19. Определение степенного ряда. Теорема Абеля.
50. Свойства преобразования Лапласа.
20. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
33. Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости.
28. Разложение в ряд Фурье нечетных функций.
14. Определение знакопеременного ряда.
1. Определение числового ряда. n - я частичная сумма ряда.
48. Определение изображения функции-оригинала по Лапласу.
43. Ряд Лорана.
38. Условия Коши-Римана.
54. Теорема запаздывания.
63. Обращение преобразования Лапласа.
31. Уравнения гиперболического типа. Решение задачи о колебаниях струны методом Фурье.
51. Линейность преобразования Лапласа.
64. Элементарный метод нахождения оригинала.
42. Ряд Тейлора.
57. Интегрирование изображения.
4. Ряд геометрической прогрессии. Обобщенный гармонический ряд.
41. Интегральная формула Коши.
15. Общий достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
60. Теорема Бореля.

| | |
|--|--|
| | <p>24. Тригонометрический ряд Фурье. 3. Свойства числовых рядов. 6. Достаточный признак расходимости числового ряда. 58. Дифференцирование изображения. 23. Таблицы разложение в ряд Маклорена элементарных функций. 53. Теорема смещения. 29. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. 8. Предельный признак сравнения. 26. Разложение в ряд Фурье 2π- периодических функций. 11. Интегральный признак Коши. 44. Изолированные особые точки функции. 55. Интегрирование оригинала. 35. Операции над комплексными числами. 36. Элементарные функции комплексного переменного. 67. Приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем. 9. Признак Даламбера. 34. Комплексные числа: модуль, аргумент, различные формы представления. 52. Теорема подобия. 59. Изображение свёртки функций. 27. Разложение в ряд Фурье четных функций.</p> |
| <p>Оценка знаний по теоретической подготовке</p> | <p>21. Свойства степенных рядов. 42. Ряд Тейлора. 14. Определение знакопеременного ряда. 63. Обращение преобразования Лапласа. 5. Необходимый признак сходимости числового ряда. 18. Определение функционального ряда. Область сходимости. 60. Теорема Бореля. 46. Применение вычетов к вычислению интегралов. 49. Изображения простейших функций. 38. Условия Коши-Римана. 31. Уравнения гиперболического типа. Решение задачи о колебаниях струны методом Фурье. 4. Ряд геометрической прогрессии. Обобщенный гармонический ряд. 33. Уравнение эллиптического типа. Решение краевых задач для уравнения Лапласа в круге и полуплоскости. 32. Уравнения параболического типа. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье. 27. Разложение в ряд Фурье четных функций. 13. Признак Лейбница. 40. Теорема Коши. 30. Канонические формы и классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Характеристическое уравнение. 37. Дифференцирование функций комплексного переменного. 66. Вторая теорема разложения. 12. Определение знакопеременного ряда. 34. Комплексные числа: модуль, аргумент, различные формы представления. 50. Свойства преобразования Лапласа.</p> |

39. Интеграл от функции комплексной переменной.
 57. Интегрирование изображения.
 64. Элементарный метод нахождения оригинала.
 22. Ряды Тейлора и Маклорена.
 10. Радикальный признак Коши.
 9. Признак Даламбера.
 36. Элементарные функции комплексного переменного.
 61. Интегралы Дюамеля.
 17. Определение функционального ряда. Точка сходимости и расходимости.
 24. Тригонометрический ряд Фурье.
 16. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
 51. Линейность преобразования Лапласа.
 56. Дифференцирование оригинала.
 45. Вычеты.
 3. Свойства числовых рядов.
 8. Предельный признак сравнения.
 47. Определение функции-оригинала
 35. Операции над комплексными числами.
 29. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
 41. Интегральная формула Коши.
 11. Интегральный признак Коши.
 15. Общий достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
 23. Таблицы разложение в ряд Маклорена элементарных функций.
 65. Первая теорема разложения.
 48. Определение изображения функции-оригинала по Лапласу.
 67. Приложения операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем.
 52. Теорема подобия.
 25. Теорема Дирихле.
 6. Достаточный признак расходимости числового ряда.
 54. Теорема запаздывания.
 58. Дифференцирование изображения.
 28. Разложение в ряд Фурье нечетных функций.
 26. Разложение в ряд Фурье 2π - периодических функций.
 2. Какой числовой ряд называется сходящимся (расходящимся)?
 20. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
 59. Изображение свёртки функций.
 44. Изолированные особые точки функции.
 1. Определение числового ряда. n - я частичная сумма ряда.
 43. Ряд Лорана.
 55. Интегрирование оригинала.
 19. Определение степенного ряда. Теорема Абеля.
 62. Таблица стандартных изображений.
 7. Первый признак сравнения.
 53. Теорема смещения.

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. Эльсгольц. - 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 | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; |
|---|----------------|-------------------------|------------------------------------|--|
| | | | | |

| | | | | |
|---|--|--|---|------------------------------------|
| | | | форме | 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 |