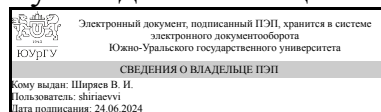


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



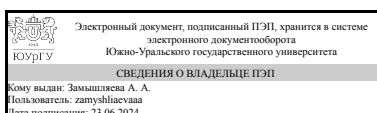
В. И. Ширяев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08.03 Специальные главы математики  
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

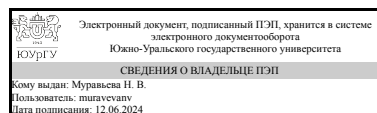
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



Н. В. Муравьева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - добиться усвоения студентами теоретических основ базовых результатов и теорем специальных глав математики, основных математических приемов и правил решения различных математических задач на основе полученных теоретических знаний; обеспечить запросы других разделов математики, использующих возникающие в различных главах математики конструкции. Задачи дисциплины: - подготовить студентов к чтению современных текстов по информатике и вычислительной технике, использующих модели и методы специальных глав математики; - выработать у студентов навыки решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий а также задач, способствующих развитию навыков научно-исследовательской работы; - развить умение логически мыслить, использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

## Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины составляют разделы: - Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. - Числовые и функциональные ряды. - Теория функций комплексного переменного. - Элементы операционного исчисления. В результате изучения дисциплины студент должен: - знать точные формулировки основных понятий, формулировки и доказательства основных теорем указанных разделов; - уметь формулировать основные результаты изучаемых разделов, интерпретировать их на простых примерах; понимать разделы учебной и научной литературы, связанные с применением основных понятий и теорем; уметь применять специальные методы дифференциальных уравнений, исследования рядов; - владеть навыками решения типовых задач, а также задач, аналогичных ранее изученным.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности | Знает: основные понятия и методы специальных глав математики; основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат различных глав математики; математические методы обработки экспериментальных данных, связанные со специальными главами математики<br>Умеет: использовать математические методы и модели для решения прикладных задач<br>Имеет практический опыт: способностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; стандартными методами и моделями специальных глав математики и их применением к решению прикладных задач |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                       | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.10 Неорганическая химия,<br>1.О.08.02 Математический анализ,<br>1.О.08.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.09 Физика | 1.О.31 Математические основы теории управления,<br>1.О.15 Метрология, стандартизация и сертификация,<br>1.О.14 Техническая механика,<br>1.О.32 Численные методы в инженерных расчетах,<br>1.О.22 Теория автоматического управления,<br>1.О.18 Теория вероятностей и математическая статистика,<br>1.О.29 Механика полета,<br>Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр) |

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

| Дисциплина                    | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.09 Физика                 | Знает: фундаментальные законы физики Умеет: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса Имеет практический опыт: применения законов физики для решения профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.О.08.01 Алгебра и геометрия | Знает: основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах, основные применения методов алгебры и геометрии для оптимизации процессов в профессиональной деятельности Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии, визуализировать профессиональные задачи приемами аналитической геометрии посредством прикладного самообразования Имеет практический опыт: систематизации информации посредством методов линейной алгебры; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, применяя методы векторной алгебры; способностью формулировать логичный результат, владения математической логикой, необходимой для |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; обладать математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; умением читать анализировать учебную и научную математическую литературу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.О.08.02 Математический анализ | Знает: основные понятия и методы математического анализа; основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа; математические методы обработки экспериментальных данных, связанные с математическим анализом Умеет: использовать математические методы и модели для решения прикладных задач Имеет практический опыт: методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации; стандартными методами и моделями математического анализа и их применением к решению прикладных задач                                                                                                        |
| 1.О.10 Неорганическая химия     | Знает: содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах Умеет: выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов, предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи, пользоваться химической литературой и справочниками Имеет практический опыт: владения элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом, общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,5 ч.  
контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 3                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 216         | 216                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 96          | 96                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 48          | 48                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48          | 48                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |

|                                                                     |       |         |
|---------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| Самостоятельная работа (СРС)                                        | 105,5 | 105,5   |
| Подготовка к ТЗ                                                     | 3     | 3       |
| Подготовка к ПК1                                                    | 4     | 4       |
| Индивидуальная работа с конспектом лекций                           | 16    | 16      |
| Подготовка к ПК3                                                    | 4     | 4       |
| Семестровое задание СЗ1                                             | 10    | 10      |
| Подготовка к ПК2                                                    | 4     | 4       |
| Выполнение домашних заданий по практическим занятиям (весь семестр) | 18    | 18      |
| Подготовка к теоретическому срезу                                   | 6     | 6       |
| Подготовка к Т1                                                     | 3     | 3       |
| Подготовка к экзамену                                               | 16,5  | 16,5    |
| Подготовка к ПК5                                                    | 4     | 4       |
| Подготовка к ПК4                                                    | 4     | 4       |
| Семестровое задание СЗ2                                             | 10    | 10      |
| Подготовка к Т2                                                     | 3     | 3       |
| Консультации и промежуточная аттестация                             | 14,5  | 14,5    |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                            | -     | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины        | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                         | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Дифференциальные уравнения              | 28                                        | 14 | 14 | 0  |
| 2         | Ряды                                    | 28                                        | 14 | 14 | 0  |
| 3         | Теория функций комплексного переменного | 24                                        | 12 | 12 | 0  |
| 4         | Операционное исчисление                 | 16                                        | 8  | 8  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                      | Кол-во часов |
|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема Коши. Геометрическое истолкование. Уравнения с разделяющимися переменными и приводимые к ним. Однородные дифференциальные уравнения относительно $x$ и $y$ и приводимые к ним.                           | 2            |
| 2        | 1         | Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.                                                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 3        | 1         | Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Уравнения Клеро и Лагранжа.                                                                                                  | 2            |
| 4        | 1         | Уравнения высших порядков. Типы уравнений, допускающие понижение порядка.                                                                                                                                                                                    | 2            |
| 5        | 1         | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Решение линейных однородных уравнений с переменными коэффициентами второго порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. | 2            |
| 6        | 1         | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации постоянной. Специальная правая часть.                                                                                                                                                       | 2            |
| 7        | 1         | Системы дифференциальных уравнений. Метод редукции. Линейные системы с постоянными коэффициентами.                                                                                                                                                           | 2            |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 8  | 2 | Числовые ряды. Свойства сходящихся числовых рядов. Интегральный признак сходимости. Признаки сравнения. Шаблонные ряды.                                                                                                                                                                  | 2 |
| 9  | 2 | Признак Даламбера. Радиальный признак Коши.                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| 10 | 2 | Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Некоторые свойства абсолютно сходящихся рядов.                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 11 | 2 | Понятие функционального ряда. Области сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда.                                                                                                                                                                                           | 2 |
| 12 | 2 | Степенные ряды. Интервал сходимости, радиус сходимости. Теорема Абеля.                                                                                                                                                                                                                   | 2 |
| 13 | 2 | Использование рядов Тейлора и Маклорена. Ортогональные системы функций.                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
| 14 | 2 | Вычисление коэффициентов Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Сходимость рядов Фурье.                                                                                                                                                                                | 2 |
| 15 | 3 | Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами в различных формах. Формула Муавра. Формула извлечения корня $n$ -ой степени из комплексного числа. Сфера комплексных чисел. Бесконечно удаленная точка. | 2 |
| 16 | 3 | Функция комплексного переменного. Предел последовательности и предел функции. Основные элементарные функции комплексного переменного.                                                                                                                                                    | 2 |
| 17 | 3 | Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Понятие аналитической функции. Восстановление аналитической функции по ее мнимой или действительной части.                                                                                                            | 2 |
| 18 | 3 | Интегрирование функции комплексного переменного. Вычисление контурных интегралов. Теорема Коши. Формула Коши для функции и для производной $n$ -го порядка.                                                                                                                              | 2 |
| 19 | 3 | Ряды Тейлора и Лорана. Классификация изолированных особых точек.                                                                                                                                                                                                                         | 2 |
| 20 | 3 | Вычеты функции. Основная теорема о вычетах. Применение вычетов.                                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 21 | 4 | Преобразование Лапласа. Определение оригинала и изображения. Свойства линейности изображений. Основные теоремы операционного исчисления: теорема подобия.                                                                                                                                | 2 |
| 22 | 4 | Теорема запаздывания. Теорема смещения. Дифференцирование и интегрирование оригиналов и изображений. Таблица.                                                                                                                                                                            | 2 |
| 23 | 4 | Решение обыкновенных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений.                                                                                                                   | 2 |
| 24 | 4 | Теорема умножения. Интеграл Дюамеля.                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Уравнения с разделяющимися переменными и приводимые к ним. Однородные уравнения и приводимые к ним.                                                                                | 2            |
| 2         | 1         | Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.                                                                                                                                            | 2            |
| 3         | 1         | Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Клеро. Лагранжа.                                                                                             | 2            |
| 4         | 1         | Контрольная работа Пк-1: "Дифференциальные уравнения первого порядка."                                                                                                             | 2            |
| 5         | 1         | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка.                                                                                                         | 2            |
| 6         | 1         | Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами. ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ со специальной правой частью. Метод вариации постоянной. | 2            |

|    |   |                                                                                                                                                                                             |   |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 7  | 1 | Контрольная работа Пк-2: "Дифференциальные уравнения высших порядков",                                                                                                                      | 2 |
| 8  | 2 | Числовые ряды. Нахождение суммы ряда. Исследование ряда на сходимость с использованием необходимого признака сходимости, интегрального признака Коши, признаков сравнения.                  | 2 |
| 9  | 2 | Исследование на сходимость с использованием признаков Даламбера и радикального признака Коши.                                                                                               | 2 |
| 10 | 2 | Исследование на сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница.                                                                                                                         | 2 |
| 11 | 2 | Нахождение области сходимости функционального ряда. Степенные ряды.                                                                                                                         | 2 |
| 12 | 2 | Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Применение рядов Тейлора.                                                                                                                     | 2 |
| 13 | 2 | Разложение функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье по косинусам, по синусам.                                                                                                            | 2 |
| 14 | 2 | Контрольная работа Пк-3: "Ряды".                                                                                                                                                            | 2 |
| 15 | 3 | Комплексные числа, действия с ними в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Извлечение корня n- ой степени из комплексного числа.                                       | 2 |
| 16 | 3 | Функция комплексного переменного. Основные элементарные функции.                                                                                                                            | 2 |
| 17 | 3 | Условия Коши-Римана. Восстановление аналитической функции по ее мнимой или действительной части.                                                                                            | 2 |
| 18 | 3 | Интегрирование функции комплексного переменного. Контурные интегралы. Формула Коши.                                                                                                         | 2 |
| 19 | 3 | Ряды Лорана. Классификация особых точек. Нахождение вычетов. Применение вычетов к вычислению контурных интегралов, определенных интегралов, несобственных интегралов.                       | 2 |
| 20 | 3 | Контрольная работа Пк-4: "Теория функции комплексного переменного".                                                                                                                         | 2 |
| 21 | 4 | Нахождение изображений по определению. Нахождение изображений с использованием теоремы подобия, запаздывания, смещения.                                                                     | 2 |
| 22 | 4 | Интегрирование и дифференцирование оригиналов и изображений. Теорема умножения.                                                                                                             | 2 |
| 23 | 4 | Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Решение линейных систем дифференциальных уравнений операционным методом. | 2 |
| 24 | 4 | Контрольная работа Пк-5: "Операционное исчисление".                                                                                                                                         | 2 |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                            |                                                                                                    |         |              |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                         | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к ТЗ                           | 1) ПУМД, осн. лит., 4, С.400-428; 2) ПУМД, доп. лит. 1, С. 572-594                                 | 3       | 3            |
| Подготовка к ПК1                          | 1) ПУМД, осн. лит., 4, С.13-113; 2) ПУМД, доп. лит. 1, С. 325-372 3) ПУМД, метод. указ., 1, С 3-39 | 3       | 4            |
| Индивидуальная работа с конспектом лекций | 1) ПУМД, осн. лит., 4, гл. 13, 16, 18, 19, 21 ;2) ПУМД, осн. лит., 1, гл. 17; 3) ПУМД,             | 3       | 16           |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |      |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|                                                                     | осн. лит., 2, гл. 30, С. 140-200; 4) ПУМД, осн. лит., 3, гл. 10; 5) ПУМД, доп. лит., 1, гл. 12; 6) ЭУМД, 1, гл. 1, 2, 3, 4; 7) ЭУМД, 2, гл. 4, 5, 6, 7; 8) ЭУМД, 3, гл. 2-5, 7, 8; 9) ЭУМД, 4, гл. 3, 4.; 10) ЭУМД, 5, гл. 17-19                                                                                        |   |      |
| Подготовка к ПК3                                                    | 1) ПУМД, осн. лит., 4, С.265-362; 2) ПУМД, доп. лит. 1, С. 438-493 3) ПУМД, метод. указ., 3, С 3-39                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 4    |
| Семестровое задание С31                                             | 1) ПУМД, осн. лит., 4, С.13-113; 2) ПУМД, доп. лит. 1, С. 325-372 3) ПУМД, метод. указ., 1, С 3-39                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 10   |
| Подготовка к ПК2                                                    | 1) ПУМД, осн. лит., 4, С.13-113; 2) ПУМД, доп. лит. 1, С. 325-372 3) ПУМД, метод. указ., 1, С 3-39                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 4    |
| Выполнение домашних заданий по практическим занятиям (весь семестр) | 1) ПУМД, осн. лит., 4, гл. 13, 16, 18, 19, 21; 2) ПУМД, осн. лит., 1, гл. 17; 3) ПУМД, осн. лит., 2, гл. 30, С. 140-200; 4) ПУМД, осн. лит., 3, гл. 10; 5) ПУМД, доп. лит., 1, гл. 12; 6) ЭУМД, 1, гл. 1, 2, 3, 4; 7) ЭУМД, 2, гл. 4, 5, 6, 7; 8) ЭУМД, 3, гл. 2-5, 7, 8; 9) ЭУМД, 4, гл. 3, 4.; 10) ЭУМД, 5, гл. 17-19 | 3 | 18   |
| Подготовка к теоретическому срезу                                   | 1) ПУМД, осн. лит., 4, гл. 13, 16, 18, 19, 21; 2) ПУМД, осн. лит., 1, гл. 17; 3) ПУМД, осн. лит., 2, гл. 30, С. 140-200; 4) ПУМД, осн. лит., 3, гл. 10; 5) ПУМД, доп. лит., 1, гл. 12; 6) ЭУМД, 1, гл. 1, 2, 3, 4; 7) ЭУМД, 2, гл. 4, 5, 6, 7; 8) ЭУМД, 3, гл. 2-5, 7, 8; 9) ЭУМД, 4, гл. 3, 4.; 10) ЭУМД, 5, гл. 17-19 | 3 | 6    |
| Подготовка к Т1                                                     | 1) ПУМД, осн. лит., 4, С.13-113; 2) ПУМД, доп. лит. 1, С. 325-372 3) ПУМД, метод. указ., 1, С 3-39                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 3    |
| Подготовка к экзамену                                               | 1) ПУМД, осн. лит., 4, гл. 13, 16, 18, 19, 21; 2) ПУМД, осн. лит., 1, гл. 17; 3) ПУМД, осн. лит., 2, гл. 30, С. 140-200; 4) ПУМД, осн. лит., 3, гл. 10; 5) ПУМД, доп. лит., 1, гл. 12; 6) ЭУМД, 1, гл. 1, 2, 3, 4; 7) ЭУМД, 2, гл. 4, 5, 6, 7; 8) ЭУМД, 3, гл. 2-5, 7, 8; 9) ЭУМД, 4, гл. 3, 4.; 10) ЭУМД, 5, гл. 17-19 | 3 | 16,5 |
| Подготовка к ПК5                                                    | 1) ПУМД, осн. лит., 4, С.400-428; 2) ПУМД, доп. лит. 1, С. 572-594                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 4    |
| Подготовка к ПК4                                                    | 1) ПУМД, доп. лит. 1, С. 525-568 3) ПУМД, метод. указ., 2, С 3-39                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 4    |
| Семестровое задание С32                                             | 1) ПУМД, осн. лит., 4, С.265-362; 2) ПУМД, доп. лит. 1, С. 438-493 3) ПУМД, метод. указ., 3, С 3-39                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 10   |
| Подготовка к Т2                                                     | 1) ПУМД, осн. лит., 4, С.265-362; 2) ПУМД, доп. лит. 1, С. 438-493 3) ПУМД, метод. указ., 3, С 3-39                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 3    |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 3        | Текущий контроль | ПК1                               | 7   | 6          | Контрольная точка ПК1 проводится на практическом занятии по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 6 задач по теме: дифференциальные уравнения первого порядка. Каждая задача оценивается в 1 балл. Если в решении задач содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения ставится 50% от максимального балла за задачу. За арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего решения, снимается 0,2 балла. | экзамен          |
| 2    | 3        | Текущий контроль | ПК2                               | 6   | 5          | Контрольная точка ПК2 проводится на практическом занятии по теме «Дифференциальные уравнения высших порядков». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 5 задач. Каждая задача оценивается в 1 балл. Если в решении задач содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения ставится 50% от максимального балла за задачу. За арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего решения, снимается 0,2 балла.                                                     | экзамен          |
| 3    | 3        | Текущий контроль | ПК3                               | 10  | 9          | Контрольная точка ПК1 проводится на практическом занятии по теме «Ряды». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 9 задач. Каждая задача оценивается в 1 балл. Если в решении задач содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения ставится 50% от максимального балла за задачу. За арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего                                                                                                                         | экзамен          |

|   |   |                  |     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|---|---|------------------|-----|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |     |   |   | решения, снимается 0,2 балла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
| 4 | 3 | Текущий контроль | ПК4 | 7 | 6 | Контрольная точка ПК4 проводится на практическом занятии по теме «Теория функции комплексного переменного». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 6 задач. Каждая задача оценивается в 1 балл. Если в решении задач содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения ставится 50% от максимального балла за задачу. За арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего решения, снимается 0,2 балла.                                                                                | экзамен |
| 5 | 3 | Текущий контроль | ПК5 | 6 | 5 | Контрольная точка ПК5 проводится на практическом занятии по теме «Операционное исчисление». Продолжительность – 1,5 академических часа. Она содержит 4 задачи. Три задачи оцениваются в 1 балл. Одна задача (система дифференциальных уравнений) в 2 балла. Если в решении задач содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения ставится 50% от максимального балла за задачу. За арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего решения, снимается 0,2 балла.                                      | экзамен |
| 6 | 3 | Текущий контроль | T1  | 4 | 3 | Контрольная точка T1 проводится на лекции после изучения темы «Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» до контрольной точки ПК-2. Продолжительность – 20 минут. Она содержит 4 задачи. Две задачи оцениваются в 0,5 балла, две задачи оцениваются в 1 балл. Если в решении задач содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения ставится 50% от максимального балла за задачу. За арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего решения, снимается 0,2 балла. | экзамен |
| 7 | 3 | Текущий контроль | T2  | 4 | 3 | Контрольная точка T2 проводится на лекции после изучения темы «Ряды Фурье» до контрольной точки ПК-3. Продолжительность – 20 минут. Она                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | экзамен |

|    |   |                  |                            |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|----|---|------------------|----------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                            |    |    | содержит 6 вопросов по теории. Каждый вопрос оценивается в 0,5 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
| 8  | 3 | Текущий контроль | T3                         | 4  | 3  | Контрольная точка T3 проводится на лекции после изучения темы «Операционное исчисление» до контрольной точки ПК-5. Продолжительность – 20 минут. Она содержит 6 вопросов по теории. Каждый вопрос оценивается в 0,5 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | экзамен |
| 9  | 3 | Текущий контроль | C31                        | 8  | 7  | Контрольная точка C31 "Дифференциальные уравнения " служит для контроля самостоятельной работы студентов. Содержит 12 задач. Десять задач оценивается в 0,5 балла, две задачи оцениваются в 1 балл. Если в решении задач содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения ставится 50% от максимального балла за задачу. За арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего решения, снимается 0,2 балла.                                                      | экзамен |
| 10 | 3 | Текущий контроль | C32                        | 8  | 7  | Контрольная точка C32 "Ряды " служит для контроля самостоятельной работы студентов. Содержит 16 задач. Восемь задач оценивается в 0,2 балла, одна задача оценивается в 0,4 балл, четыре задачи оцениваются в 0,5 балл и три задачи оцениваются в 1 балл. Если в решении задач содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения ставится 50% от максимального балла за задачу. За арифметическую ошибку, не влияющую на ход дальнейшего решения, снимается 0,2 балла. | экзамен |
| 11 | 3 | Текущий контроль | Индивидуальная работа с КЛ | 12 | 10 | Контрольная точка Индивидуальная работа с КЛ служит для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. За полный конспект вместе с задачами для самостоятельного решения выставляется 10 баллов. На каждой лекции даны задачи для самостоятельного решения. Максимальный балл за задачи для самостоятельного решения 5 баллов. Баллы выставляются по следующей шкале: 5 баллов за 90–100% выполненных верно задач для самостоятельного решения, 4 за 80–89%                                                                                              | экзамен |

|    |   |                          |                                      |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|----|---|--------------------------|--------------------------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          |                                      |   |    | <p>верно решенных задач для самостоятельного решения, 3 за 70–79%<br/> верно решенных задач для самостоятельного решения, 2 за 60–69%<br/> верно решенных задач для самостоятельного решения, 1 за 50–59%<br/> верно решенных задач для самостоятельного решения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
| 12 | 3 | Текущий контроль         | Активная познавательная деятельность | 1 | 1  | <p>Контрольная точка Активная познавательная деятельность служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине.<br/> 1 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 0,5 за 70–89%.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | экзамен |
| 13 | 3 | Промежуточная аттестация | Экзамен                              | - | 40 | <p>Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, составляет 40. 1-ая часть состоит из 10 теоретических вопросов (формулировки определений, теорем), балл, который может получить студент за каждый верно отвеченный вопрос равен 1 баллу. Если ответ верный, но имеются небольшие неточности ответ оценивается в 0,5 балла, если ответ неполный или неверный - 0 баллов. Практическая часть содержит 7 задач, каждая оценивается в 3 балла. Шкала оценивания: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла выбран верный метод решения задачи, возможна одна арифметическая ошибка; 1 балл выбран верный метод решения, но в решении задачи содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 50% полного решения, 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 50% верных сведений. Третья часть (теоретическая) состоит из одного вопроса (теорема с доказательством). Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене за 3 часть, составляет 9 баллов. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 9 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 8 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 90%, ошибок в ответе нет; 7 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 6 баллов – вопрос раскрыт не менее, чем на 70%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически</p> | экзамен |

|    |   |                  |                     |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
|----|---|------------------|---------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                     |    |    | полностью, но содержит 1–2 ошибки; 5 баллов – ответ содержит полную формулировку теоремы и верное начало доказательства, не менее 50%; 4 балла – ответ содержит полную формулировку и не менее 30% верных сведений; 2 балла – ответ содержит полную формулировку теоремы и не содержит доказательства; 1 балл – ответ содержит формулировку, но есть неточности и не содержит доказательства; 0 баллов – ответ не содержит формулировки и доказательства. |         |
| 14 | 3 | Бонус            | Участие в олимпиаде | -  | 15 | +15 % за победу в олимпиаде международного уровня по математике;<br>+10% за победу в олимпиаде российского уровня по математике;<br>+5% за победу в олимпиаде университетского уровня;<br>+3% за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»;<br>+1% за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня.                           | экзамен |
| 15 | 3 | Текущий контроль | Теоретический срез  | 23 | 20 | Теоретический срез проводится на последней лекции, продолжительность 40 минут. Состоит из 10 теоретических вопросов (формулировки определений, теорем). Каждый верно отвеченный вопрос оценивается в 1 балл. Доказательство одной из сформулированных теорем оценивается в 10 баллов.                                                                                                                                                                     | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в виде устного опроса. Экзамен проводится в три этапа: 1. Тестовый этап, определяющий знание определений, теорем, формул, уравнений. Продолжительность 20 мин. Пробный вариант прилагается. (максимальный балл 10) 2. Практический этап, определяющий умение применять определения, теоремы, формулы и составлять уравнения линий и поверхностей. Продолжительность 90 мин. Пробный вариант прилагается.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                           |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | (максимальный балл 21) 3. Теоретический этап состоит из одного теоретического вопроса с доказательством.<br>(максимальный балл 9 баллов). |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                       | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| ОПК-1       | Знает: основные понятия и методы специальных глав математики; основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат различных глав математики; математические методы обработки экспериментальных данных, связанные со специальными главами математики | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-1       | Умеет: использовать математические методы и модели для решения прикладных задач                                                                                                                                                                                           | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  |    | +  | +  | +  |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: способностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; стандартными методами и моделями специальных глав математики и их применением к решению прикладных задач                                    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    | +  |    | +  | +  | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Вся высшая математика Текст Т. 3 Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости учеб. для втузов : в 6 т. М. Л. Краснов и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 237 с.
2. Вся высшая математика Т. 4 Учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 348,[1] с. ил.
3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа Учеб. пособие Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2005. - 432 с.
4. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления Т. 2 Учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений: В 2 т. Н. С. Пискунов. - Стер. изд. - М.: Интеграл-Пресс, 2004. - 544 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике Текст учеб. пособие Д. Т. Письменный. - 8-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2009. - 602, [1] с. ил.

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

Не предусмотрены

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

1. Закирова, Г.А., Перевозчикова, К.В. Теория функций комплексного переменного: учебное пособие./Г.А. Закирова, К.В. Перевозчикова-Издательский центр ЮУрГУ, 2020. - 41 с.
2. Дильман, В.Л. Типовые расчеты по курсу высшей математики: сборник задач. Часть 3/ В.Л. Дильман, Т.В.Ерошкина, А.А. Эбель – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. – 51 с.
3. Прокудина, Л.А. Ряды: тексты лекций./ Л.А. Прокудина - Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 39 с.

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

1. Закирова, Г.А., Перевозчикова, К.В. Теория функций комплексного переменного: учебное пособие./Г.А. Закирова, К.В. Перевозчикова-Издательский центр ЮУрГУ, 2020. - 41 с.
2. Дильман, В.Л. Типовые расчеты по курсу высшей математики: сборник задач. Часть 3/ В.Л. Дильман, Т.В.Ерошкина, А.А. Эбель – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. – 51 с.
3. Прокудина, Л.А. Ряды: тексты лекций./ Л.А. Прокудина - Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 39 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Карасев, И.П. Теория функций комплексного переменного. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 216 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2190">http://e.lanbook.com/book/2190</a> — Загл. с экрана.                                                                                                  |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2003. — 424 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2225">http://e.lanbook.com/book/2225</a> — Загл. с экрана. |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 3. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 656 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/409">http://e.lanbook.com/book/409</a> — Загл. с экрана.                                                               |
| 4 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Эйдерман, В.Я. Основы теории функций комплексного переменного и операционного исчисления. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2146">http://e.lanbook.com/book/2146</a> — Загл. с экрана.                                                               |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах. [Электронный ресурс] / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/67463">http://e.lanbook.com/book/67463</a> — Загл. с экрана.                  |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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                          | 434<br>(3б)  | доска, мел                                                                                                                                       |
| Практические занятия и семинары | 1009<br>(3б) | доска, мел                                                                                                                                       |