**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 09.02.2022

А. В. Голлай

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.10.03 Специальные главы математики
**для направления** 27.03.04 Управление в технических системах
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** заочная
**кафедра-разработчик** Математическое обеспечение информационных технологий

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Япарова Н. М.
Пользователь: iaparovanm
Дата подписания: 08.02.2022

Н. М. Япарова

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Стабулит И. С.
Пользователь: stabulitis
Дата подписания: 08.02.2022

И. С. Стабулит

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Казаринов Л. С.
Пользователь: kazarinovls
Дата подписания: 09.02.2022

Л. С. Казаринов

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями курса являются создание предметной базы для дальнейшего обучения студентов, а также для проведения научно-исследовательской работы по выбранной специальности и решения прикладных задач в профессиональной деятельности. Задачами курса является качественное усвоение элементов теории поля, операционного исчисления, теории рядов, элементов теории функций комплексного переменного, используемых для анализа и обработки информации и моделирования процессов и явлений, а также при поиске оптимальных решений и способов их реализации в области профессиональной деятельности.

## Краткое содержание дисциплины

Основные понятия векторного анализа и теории поля. Дифференциальные и интегральные характеристики скалярных и векторных полей. Криволинейные и поверхностные интегралы I и II рода. Теорема Остроградского-Гаусса. Формула Грина. Формула Стокса. Дифференциальные и интегральные характеристики скалярных и векторных полей. Числовые ряды. Признаки сходимости положительных, знакопеременных и произвольных рядов. Теория функциональных последовательностей и рядов. Поточечная и равномерная сходимость. Признаки равномерной сходимости функциональных рядов. Степенные ряды. Ряды Фурье. Использование рядов для обработки сигналов. Элементы теории функции комплексного переменного. Аналитические функции, дифференциал функции комплексного переменного. Интеграл Коши, формула Ньютона-Лейбница, Представление аналитической функции в виде рядов. Особые точки аналитической функции. Основы теории вычетов. Приложение вычетов к вычислению интегралов.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | Знает: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики<br>Умеет: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики<br>Имеет практический опыт: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.10.02 Математический анализ,<br>1.О.13 Химия, | 1.О.11 Теория вероятностей и математическая статистика, |

| | |
|---|---|
| 1.О.12 Физика | 1.О.20 Теория автоматического управления,<br>1.О.17 Теоретические основы электротехники,<br>1.О.21 Методология принятия решений и управления в сложных системах |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.13 Химия | Знает: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием химии Умеет: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием химии Имеет практический опыт: анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики с использованием химии |
| 1.О.10.02 Математический анализ | Знает: методы анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа Умеет: анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа Имеет практический опыт: анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием математического анализа |
| 1.О.12 Физика | Знает: основные законы и методы физики для анализа задач управления в технических системах Умеет: применять основные законы и методы физики для анализа задач управления в технических системах Имеет практический опыт: применения основных законов и методов физики для анализа задач управления в технических системах |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 38,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего | Распределение по семестрам |
|---|---|---|

| | часов | в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 4 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 216 | 216 |
| *Аудиторные занятия:* | 24 | 24 |
| Лекции (Л) | 12 | 12 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 12 | 12 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 177,5 | 177,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Подготовка и выполнение контрольных точек С1 и С2 | 40 | 40 |
| подготовка к практическим занятиям | 40 | 40 |
| Подготовка и выполнение контрольных точек С3 и С4 | 40 | 40 |
| подготовка к экзамену | 57,5 | 57.5 |
| 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 | Элементы теории поля | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 2 | Теория рядов и гармонический анализ | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 3 | Элементы теории функции комплексного переменного | 8 | 4 | 4 | 0 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Скалярные и векторные поля. Виды полей. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Свойства криволинейных интегралов . Вычисление криволинейных интегралов. | 2 |
| 2 | 1 | Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейных интегралов . Вычисление криволинейных интегралов. | 2 |
| 3-4 | 2 | Числовые ряды. Основные понятия и свойства числовых рядов. Знакопостоянные ряды. Вычисление сумм некоторых знакопостоянных рядов. Гармонический ряд. Исследование сходимости знакопостоянных рядов с использованием достаточных признаков сходимости (сравнения, Даламбера, признаков Коши). | 4 |
| 5 | 3 | Понятие функции комплексного переменного. Элементарные функции, гиперболические функции. Понятие предела функции комплексного переменного. Непрерывность функции комплексного переменного. | 2 |
| 6 | 3 | Производная и дифференциал функции комплексного переменного. Аналитические функции. Условие Коши-Римана. Интегрирование функций комплексного переменного. Свойства интеграла. Теорема Коши. Формула Ньютона-Лейбница. | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Вычисление криволинейных интегралов I рода. | 2 |
| 2 | 1 | Вычисление криволинейных интегралов II рода. | 2 |
| 3-4 | 2 | Знакопеременные ряды. Исследование сходимости знакопеременных рядов. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Использование функциональных рядов для приближенных вычислений функций и интегралов, решения дифференциальных уравнений. | 4 |
| 5 | 3 | Элементарные функции комплексного переменного. Производная и дифференциал функции комплексного переменного. Аналитические функции. Отыскание аналитической функции по действительной или мнимой частям. | 2 |
| 6 | 3 | Интегрирование функций комплексного переменного. | 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 и выполнение контрольных точек С1 и С2 | "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 22, 23"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 11, 12"; "ПУМД, доп. лит., 3, гл. 16". | 4 | 40 |
| подготовка к практическим занятиям | "ПУМД, осн. лит., 4, гл. 1"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 6, 17"; "ПУМД, доп. лит., 3, гл. 7"; "ЭУМД, 3"; "ЭУМД, 4"."ПУМД, осн. лит., 1, гл. 17, 18, 19, 20 "; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 15"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 13, 14, 15"; "ПУМД, доп. лит., 3, гл. 3"; "ЭУМД, 2". | 4 | 40 |
| Подготовка и выполнение контрольных точек С3 и С4 | "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 22, 23"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 11, 12"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 16". | 4 | 40 |
| подготовка к экзамену | "ПУМД, осн. лит., 1, гл. 17, 19 "; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 15, 22, 23, 24"; "ПУМД, осн. лит., 4, гл. 1, 2"; "ПУМД, доп. лит., 1, раздел 5"; "ПУМД, доп. лит., 2, гл. 7"; "ПУМД, доп. лит., 3, гл. 6, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18"; "ПУМД, доп. лит., 4, гл. 2, 3, 7, 8"; "ЭУМД, 2"; "ЭУМД, 3"; "ЭУМД, 4". | 4 | 57,5 |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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

## 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка С1 | 5 | 5 | Контрольная точка проверяется преподавателем во внеаудиторное время.<br>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.<br>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут<br>быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках<br>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но<br>пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы<br>с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных<br>программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.<br>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала<br>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов решения задач,<br>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач | экзамен |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка С-2 | 5 | 5 | Контрольная точка проверяется преподавателем во внеаудиторное время.<br>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.<br>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут<br>быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках<br>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы<br>с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных<br>программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.<br>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала<br>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов решения задач,<br>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач | |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка С-3 | 5 | 5 | Контрольная точка проверяется преподавателем во внеаудиторное время.<br>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.<br>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут<br>быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках<br>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но<br>пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы<br>с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных<br>программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.<br>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала<br>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов решения задач,<br>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач | экзамен |
| 4 | 4 | Текущий | Контрольная | 5 | 5 | Контрольная точка проверяется | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | контроль | точка С-4 | | | преподавателем во внеаудиторное время.<br>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.<br>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут<br>быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках<br>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но<br>пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы<br>с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных<br>программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.<br>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала<br>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов решения задач,<br>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач | |
| 5 | 4 | Проме-жуточная аттестация | Экзамен | - | 5 | 5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.<br>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут<br>быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках<br>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но<br>пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы<br>с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных<br>программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала<br>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов решения задач,<br>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач | |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| экзамен | Экзамен проводится во время сессии по расписанию. На экзамене студенту выдается экзаменационный билет, содержащий один теоретический вопрос и несколько задач. На решение отводится 60 минут. После проверки работы преподавателем и определения общей оценки проводится беседа со студентом с целью более точного определения его знаний и умений. После беседы возможна корректировка общей оценки. Кроме того, преподаватель при выставлении оценки учитывает работу студента в течение семестра, что позволяет повысить общую оценку за экзамен (на усмотрение преподавателя). | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-1 | Знает: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Умеет: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: методы анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | | + | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*


1. 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. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа [Текст] Ч. 2 учеб. для высш. техн. учеб. заведений : в 2 ч. Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2006. - 463 с. ил.

3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст] учебное пособие Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2008. - 432 с. ил.
4. 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.
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. Бугров, Я. С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного Учеб. для инж.-техн. специальностей вузов. - 4-е изд., улучш. - Ростов на Дону: Феникс, 1997. - 511 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] учеб. пособие для вузов П. Е. Данко и др. - 7-е изд., испр. - М.: АСТ : Мир и образование, 2016. - 815 с. ил.
2. Высшая математика для экономистов [Текст] учеб. для вузов по экон. специальностям Н. Ш. Кремер и др.; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - 478, [1] с. ил.
3. Бугров, Я. С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного Учеб. для инж.-техн. специальностей вузов. - 4-е изд., улучш. - Ростов на Дону: Феникс, 1997. - 511 с. ил.
4. Волковыский, Л. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного Для вузов Л. И. Волковыский, Г. Л. Лунц, И. Г. Араманович. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1970. - 319 с. черт.

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

Не предусмотрены

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

1. Кудрявцев К.Н., Самаров А.Б. Функции комплексного переменного. Сборник задач и упражнений. Юж.-Урал. гос. ун-т.

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

1. Кудрявцев К.Н., Самаров А.Б. Функции комплексного переменного. Сборник задач и упражнений. Юж.-Урал. гос. ун-т.

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная | Карасев, И.П. Теория функций комплексного переменного. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | система издательства Лань | Физматлит, 2008. — 216 с. http://e.lanbook.com/book/2190 — Загл. с экрана. |
| 2 | Основная 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. — http://e.lanbook.com/book/2225 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Практические занятия и семинары | 475 (3) | Мультимедийное оборудование |
| Лекции | 475 (3) | Мультимедийное оборудование |