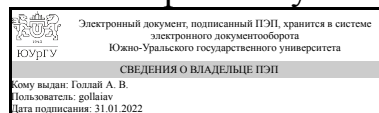


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



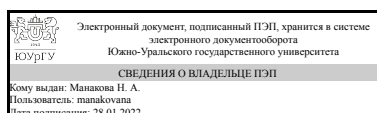
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.08.03 Специальные главы математики
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

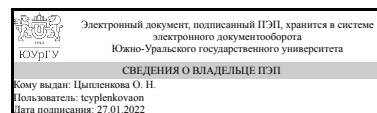
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1171

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



Н. А. Манакова

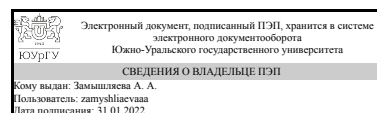
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



О. Н. Цыпленкова

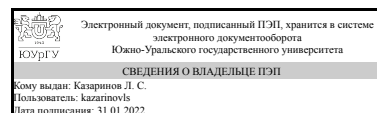
СОГЛАСОВАНО

Директор института
разработчика
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Зав.выпускающей кафедрой
Автоматика и управление
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Специальные главы математики» является овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для изучения смежных дисциплин в процессе профессиональной подготовки в вузе. Основными задачами данной дисциплины являются: 1. формирование в процессе изучения дисциплины познавательных способностей и исследовательских умений; 2. ознакомление с основными понятиями и утверждениями теории скалярных и векторных полей, теории числовых и функциональных рядов, получение навыков дифференцирования и интегрирования функций комплексного переменного.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Специальные главы математики» знакомит студентов с основами векторного анализа, рядами, элементами теории функций комплексного переменного.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы) |
|--|---|
| ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию | Знать: перечень основной и дополнительной литературы, используемой в процессе обучения по дисциплине "Специальные главы математики" |
| | Уметь: пользоваться методическими указаниями и иными источниками для организации самостоятельной работы |
| | Владеть: методами самоорганизации |
| ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Знать: основные методы решения задач векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей. |
| | Уметь: использовать математические методы при решении прикладных задач. |
| | Владеть: навыками работы с числовой информацией. |
| ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Знать: основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей. |
| | Уметь: анализировать результаты вычислений. |
| | Владеть: навыками преобразования данных для дальнейших вычислений. |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| Б.1.08.01 Алгебра и геометрия, Б.1.08.02 Математический анализ | Б.1.12 Теория вероятностей и математическая статистика |

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

| Дисциплина | Требования |
|---------------------------------|---|
| Б.1.08.02 Математический анализ | Знать: основные свойства функций; правила вычисления пределов функций, дифференцирования и интегрирования функций; Уметь: строить графики функций; решать дифференциальные уравнения. Владеть: навыками применения разделов математического анализа к прикладным задачам. |
| Б.1.08.01 Алгебра и геометрия | Знать: основные типы матриц, свойства векторов и операций над ними; Уметь: решать матричные уравнения и системы линейных уравнений; классифицировать и строить кривые второго порядка; Владеть: навыками применения разделов алгебры и геометрии к прикладным задачам. |

4. Объём и виды учебной работы

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

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|---|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 4 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 216 | 216 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 24 | 24 | |
| Лекции (Л) | 12 | 12 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 12 | 12 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 192 | 192 | |
| Проработка материалов практических и лекционных занятий для подготовки к индивидуальному домашнему заданию | 50 | 50 | |
| Выполнение индивидуальных домашних заданий | 65 | 65 | |
| Подготовка к экзамену | 27 | 27 | |
| Проработка теоретического материала из списка литературы для подготовки к индивидуальному домашнему заданию | 50 | 50 | |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|----------------------------------|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Элементы векторного анализа | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 2 | Ряды | 10 | 5 | 5 | 0 |

| | | | | | |
|---|---------------|---|---|---|---|
| 3 | Элементы ТФКП | 6 | 3 | 3 | 0 |
|---|---------------|---|---|---|---|

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Векторное поле. Векторные линии. Задача о потоке жидкости. Поток векторного поля. Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы 2-го рода. Вычисление поверхностных интегралов методом проектирования на координатные плоскости. | 2 |
| 2 | 1 | Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция. Соленоидальное поле. Оператор Гамильтона. Ротор векторного поля, его физический смысл. Циркуляция. Формула Стокса. Потенциальное поле. | 2 |
| 3 | 2 | Понятие ряда. Частичные суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Основные теоремы о сходящихся рядах. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Ряды с положительными членами. Признак сравнения, предельный признак, признак Даламбера. | 2 |
| 4-5 | 2 | Признак Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Римана. Функциональные ряды. Область сходимости. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. | 3 |
| 5-6 | 3 | Множества на комплексной плоскости. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Элементарные функции комплексного переменного. Интегрирование по комплексному переменному. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. | 3 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Векторное поле. Векторные линии. Задача о потоке жидкости. Поток векторного поля. Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы 2-го рода. Вычисление поверхностных интегралов методом проектирования на координатные плоскости. | 2 |
| 2 | 1 | Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция. Соленоидальное поле. Оператор Гамильтона. Ротор векторного поля, его физический смысл. Циркуляция. Формула Стокса. Потенциальное поле. | 2 |
| 3 | 2 | Понятие ряда. Частичные суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Основные теоремы о сходящихся рядах. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Ряды с положительными членами. Признак сравнения, предельный признак, признак Даламбера. | 2 |
| 4-5 | 2 | Признак Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Римана. Функциональные ряды. Область сходимости. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. | 3 |
| 5-6 | 3 | Множества на комплексной плоскости. Функции комплексного переменного. | 3 |

| | | |
|--|--|--|
| | Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Элементарные функции комплексного переменного. Интегрирование по комплексному переменному. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. | |
|--|--|--|

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|---|--|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Проработка теоретического материала из списка литературы для подготовки к индивидуальному домашнему заданию | ПУМД, осн. лит. 1, 2, 3 Гл. 17-20 (с. 3-85), гл. 28 (с. 62-124), гл. 38-41 (с. 19-123) | 50 |
| Выполнение индивидуальных домашних заданий | ЭУМД, осн. лит. 1, 2; Метод. пособ. 1; ПУМД, доп. лит. 1, 2 | 65 |
| Подготовка к экзамену | ЭУМД, осн. лит. 1, 2; ЭУМД, доп. лит. 3 | 27 |
| Проработка материалов практических и лекционных занятий для подготовки к индивидуальному домашнему заданию | ПУМД, осн. лит. 1, 2, 3 Гл. 17-20 (с. 3-85), гл. 28 (с. 62-124), гл. 38-41 (с. 19-123) | 50 |

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|------------------------|---|-------------------|
| Лекция-визуализация | Лекции | Во время лекции используются видеофрагменты, слайды, блоки информации в виде схем, таблиц, рисунков, которые комментируются лектором. | 6 |

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

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

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

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНЫ | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------|
|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------|

| | | | |
|-------------|--|---------------------|-------------|
| Все разделы | ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Контрольная точка С | Главы 1-10 |
| Все разделы | ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Контрольная точка Т | Все темы |
| Все разделы | ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Контрольная точка П | Все темы |
| Все разделы | ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Экзамен | А1-5, Б1-5 |
| Все разделы | ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Контрольная точка С | Главы 11-13 |
| Все разделы | ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Контрольная точка Т | Все темы |
| Все разделы | ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Контрольная точка П | Все темы |
| Все разделы | ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Экзамен | А1-5, Б1-5 |
| Все разделы | ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию | Контрольная точка С | Главы 11-13 |
| Все разделы | ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию | Контрольная точка Т | Все темы |
| Все разделы | ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию | Контрольная точка П | Все темы |
| Все разделы | ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию | Экзамен | А1-5, Б1-5 |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|---------------------|---|--|
| Контрольная точка С | При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольная точка С служит для контроля самостоятельной работы студентов. | Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за |

| | | |
|---------------------|--|--|
| | <p>Максимальный балл - 60. Вес контрольного мероприятия - 0,6. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на последней неделе текущего семестра. Контрольная точка содержит 20 задач по темам: "Векторный анализ", "Ряды", "Теория функций комплексного переменного". Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. При оценке каждого задания используется шкала оценки: 3 балла – задание решено верно, ошибок в ответе нет; 2 балла – выбран верный метод решения, проведено правильно большинство математических преобразований, возможна вычислительная ошибка в ответе, студент при устном собеседовании смог сам исправить неточности; 1 балл – выбран верный метод решения, допущены 1-2 грубые ошибки при проведении математических преобразований, студент при устном собеседовании смог их исправить 0 баллов – отсутствует решение задания, или содержание решения не соответствует поставленному заданию. Работа должна быть защищена студентом в ходе устного опроса преподавателем.</p> | мероприятие менее 60 %. |
| Контрольная точка Т | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольное мероприятие проводится в виде устного или письменного опроса на каждом практическом занятии. Максимальный балл - 24. Вес контрольного мероприятия - 0,24. Студенту задается 2 вопроса или задачи по пройденному материалу. Правильный ответ на вопрос – 2 балла; ответ на вопрос содержит незначительные ошибки – 1 балл; неправильный ответ – 0 баллов.</p> | <p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> |
| Контрольная точка П | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольное мероприятие проводится в виде устного или письменного опроса на каждом практическом занятии. Максимальный балл - 16. Вес контрольного мероприятия - 0,16. При оценке используется следующая шкала: $16 \cdot \frac{m}{n}$ баллов – приведен полный конспект лекций, где m-количество посещенных занятий, а n - общее количество занятий.</p> | <p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> |
| Экзамен | <p>При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по каждому мероприятию g_i, проведенному в рамках</p> | <p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине за семестр 85–100%. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине за семестр 75–84%.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>текущего контроля, рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов на контрольном мероприятии b_i от максимально возможных баллов за данное мероприятие $b_{i\max}$: $r_i = b_i / b_{i\max} * 100\%$</p> <p>Рейтинг обучающегося по текущему контролю $R_{тек}$ определяется как средний рейтинг обучающегося по всем контрольно-рейтинговым мероприятиям с учетом их веса. Веса задаются преподавателем при планировании контрольно-рейтинговых мероприятий на текущий семестр: $R_{тек} = \sum w_i r_i$. При необходимости, получение баллов по контрольной точке С производится на аудиторной защите, добор баллов – при переписывании контрольных точек П и Т, а также другими способами, определенными преподавателем.</p> <p>График устанавливается преподавателем.</p> <p>Экзаменационная работа содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, 2 теоретических вопроса из списка вопросов и 3 комплексные задачи, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете $b_{па}$, составляет 40. Шкала оценивания задач базового уровня: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. Шкала оценивания комплексных задач: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 не грубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 не грубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки экзаменационной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации как процент набранных баллов за экзаменационную работу данным студентом $b_{па}$ от максимально возможных баллов за экзаменационную работу (40): $R_{па} = b_{па} / 40 * 100\%$</p> <p>Величина рейтинга обучающегося по дисциплине за 2 семестр R_d рассчитывается: $R_d = 0,6 * R_{тек} + 0,4 * R_{па}$</p> | <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине за семестр 60–74%.</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине за семестр 0–59%.</p> |
|--|---|--|

7.3. Типовые контрольные задания

| | |
|--------------|-----------------------------|
| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|--------------|-----------------------------|

| | |
|---------------------|--------------------------------|
| Контрольная точка С | КМ-С (2).pdf |
| Контрольная точка Т | КМ-Т.docx |
| Контрольная точка П | КМ-П.docx |
| Экзамен | КМ-ПА1 (1).pdf; КМ-ПА (2).docx |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кудрявцев, К.Н. Векторный анализ: сборник задач и упражнений / К.Н. Кудрявцев, А.Б. Самаров, И.С. Стабулит. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 47 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кудрявцев, К.Н. Векторный анализ: сборник задач и упражнений / К.Н. Кудрявцев, А.Б. Самаров, И.С. Стабулит. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 47 с.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Петрушко, И.М. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике. [Электронный ресурс] / И.М. Петрушко, А.И. Бараненков, Е.П. Богомолова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 240 с. http://e.lanbook.com/book/310 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кузнецова, Т.А. Высшая математика. [Электронный ресурс] / Т.А. Кузнецова, Е.С. Мироненко, С.А. Розанова, А.И. Сирота. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 168 с. http://e.lanbook.com/book/2294 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс. [Электронный ресурс] / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 960 с. http://e.lanbook.com/book/634 |

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|-------------|-------------|--|
| Лекции | 204 (3г) | проектор, компьютер |