**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**
**Первый проректор - проректор по учебной работе**
_____ **П. Е. Троян**
«14» _____06_____ 2016 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

**Уровень основной образовательной программы** академический бакалавриат

**Направление(я) подготовки (специальность)** 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»»

**Профиль –** Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

**Форма обучения** очная

**Факультет** ФСУ (факультет систем управления)

**Кафедра** АСУ (кафедра автоматизированных систем управления)

**Курс 2** **Семестр 4**

**Учебный план набора 2013, 2014 и 2015 года**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 | Семестр 7 | Семестр 8 | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | | | | 18 | | | | | 18 | часов |
| 2. | Лабораторные работы | | | | | | | | | | часов |
| 3. | Практические занятия | | | | 36 | | | | | 36 | часов |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | | | | | | | | | | часов |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4) | | | | 54 | | | | | 54 | часов |
| 6. | Из них в интерактивной форме | | | | 10 | | | | | 10 | часов |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | | | | 54 | | | | | 54 | часов |
| 8. | Всего (без экзамена) (Сумма 5,7) | | | | 108 | | | | | 108 | часов |
| 9. | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | | | | | | | | | | часов |
| 10. | Общая трудоемкость (Сумма 8,9) | | | | 108 | | | | | 108 | часов |
| | (в зачетных единицах) | | | | 3 | | | | | 3 | ЗЕТ |

**Зачет 4 семестр** **Диф. зачет** не предусмотрено

**Томск 2016**

Согласована на портале № 7377

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 283 от « 5 » 5 2016 г.

**Лист согласований**

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного 12.01.2016, № 5.

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «05мая 2016 г., протокол № 283.

Разработчики профессор кафедры математики _____ Ельцов А.А.

Зав. кафедрой математики _____ Магазинникова А. Л.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФСУ _____ Сенченко П.В.

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой АСУ ТУСУР _____ Кориков А.М.

Эксперты:
профессор кафедры математики ТУСУР _____ Ельцов А.А.

доцент кафедры АСУ ТУСУР _____ Исакова А.И.





Согласована на портале № 7377

**1. Цели и задачи дисциплины «Дополнительные главы математики»: ц**елью курса является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач. В задачи курса высшей математики входят: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

**2. Место дисциплины в структуре ООП: м**атематика относится к базовой части дисциплин математического и естественнонаучного цикла (Б2). Для изучения курса дополнительные главы математики необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы, курса математики. Математика является фундаментом образования бакалавра. Она призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла «Физика», «Основы алгоритмизации и языки программирования», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию

ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:*** ряды и их сходимость, разложение функций в ряды Тейлора и Лорана, разложение функций в ряд Фурье (элементы гармонического анализа), начала операционного исчисления.

***Уметь:***. исследовать ряды на сходимость, применять операционное исчисление.

***Владеть:*** навыками анализа рядов, методами операционного исчисления.



Согласована на портале № 7377

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____3___ зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 54 | | | 54 | |
| В том числе: | | | | | - |
| Лекции | 16 | | | 16 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 30 | | | 30 | |
| Семинары (С) | | | | | |
| Коллоквиумы (К) | 2 | | | 2 | |
| Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка) | | | | | |
| *Другие виды аудиторной работы* | | | | | |
| Контрольные работы | 6 | | | 6 | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 54 | | | 54 | |
| В том числе: | | | | | - |
| Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа) | | | | | |
| Расчетно-графические работы | | | | | |
| Реферат | | | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | | | | | |
| Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям | 18 | | | 18 | |
| Подготовка к семинарам, коллоквиумам | 18 | | | 18 | |
| Решение задач. Подготовка к контрольным работам | 18 | | | 18 | |
| | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации –зачет | | | | | |
| Общая трудоемкость час | 108 | | | 108 | |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 3 | | | 3 | |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции | Лаборат. занятия | Практич. занятия. | Курсовой П/Р (КРС) | Самост. работа студента | Всего час. (без экзам) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Введение в теорию функций комплексного переменного | 6 | | 4 | | 10 | 20 | ОК-7, ОПК-5 |
| 2. | Теория числовых рядов | 6 | | 4 | | 10 | 20 | ОК-7, ОПК-5 |
| 3. | Общая теория функциональных рядов | 4 | | 4 | | 8 | 16 | ОК-7, ОПК-5 |
| 4. | Степенные ряды. Ряды Фурье. Теория вычетов. Преобразования Фурье и Лапласа. | 20 | | 6 | | 26 | 52 | ОК-7, ОПК-5 |



Согласована на портале № 7377

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 1. | Теория функций комплексного переменного Интегральное исчисление функций комплексного переменного | Предел, непрерывность, дифференцируемость. Условия дифференцируемости. Геометрический смысл производной. Аналитические функции. Элементарные функции комплексного переменного и отображения, осуществляемые ими. Конформные отображения. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши и интеграл Коши. | 6 | ОК-7, ОПК-5 |
| 2. | Теория числовых рядов | Последовательности с комплексными членами. Числовые ряды. Типы сходимости числовых рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды с вещественными членами. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов. | 6 | ОК-7, ОПК-5 |
| 3. | Общая теория функциональных рядов | Область сходимости функциональных рядов. Равномерная и равномерная внутри области сходимости рядов. Свойства равномерно и равномерно внутри области сходящихся рядов. | 4 | ОК-7, ОПК-5 |
| 4. | Степенные ряды Теория вычетов Ряды Фурье. Преобразование Фурье. Интеграл Фурье Операционное исчисление | Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Единственность разложения в ряд Тейлора. Представление элементарных функций рядом Тейлора. Ряды Лорана. Единственность разложения в ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов Ортогональные системы в гильбертовых пространствах и ряды Фурье по ним. Ряды Фурье по ортогональным системам функций в $L^2[a,b]$. Достаточные условия разложимости функций в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Амплитудный, частотный и фазовый спектры. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций. Сходимость рядов Фурье по норме пространств $C[a,b]$, $L^2[a,b]$ (равномерная и среднеквадратичная). Поточечная сходимость. Интегрируемость и дифференцируемость рядов Фурье. Преобразование Фурье. Интеграл Фурье. Оператор Лапласа. Оригинал и изображение. Теоремы запаздывания, смещения, дифференцирования оригинала и изображения, интегрирования оригинала и изображения, свёртка функций. Приложения операционного исчисления. | 20 | ОК-7, ОПК-5 |

## 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Физика | + | + | + | + | + |
| 2. | Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы | | + | | | + |



Согласована на портале № 7377

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. | Математическая логика и теория алгоритмов | | | | | |
| 4. | Вычислительная математика | + | + | | + | + |
| 5. | Основы теории управления | + | + | + | + | + |
| 6. | Системный анализ | | + | | + | |
| 7. | Электротехника, электроника и схемотехника | + | + | + | + | + |
| 8. | Исследование операций | + | + | + | + | |
| 9. | Сети и телекоммуникации | | + | | + | + |
| 10. | Системы цифровой обработки сигналов | | | | + | + |
| 11. | Учебно-исследовательская работа | + | + | + | + | + |
| 12. | Идентификация сложных систем | | + | + | + | |
| 13. | Обработка экспериментальных данных на ЭВМ | | + | + | + | |

## 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Л | Лаб | Пр. | КР/КП | СРС | |
| ОК-7 | | | + | | + | Ответ на практическом занятии. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. |
| ОПК-5 | | | + | | + | Ответ на практическом занятии. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. |

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. Методы и формы организации обучения

**Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах**

| Методы / Формы | Лекции (час) | Практические/семинарские Занятия (час) | Тренинг Мастер-класс (час) | СРС (час) | Всего |
|---|---|---|---|---|---|
| Обсуждение определенных тем с использованием раздаточных материалов на лекциях и практических занятиях | | 2 | | | 2 |
| «Мозговой штурм» В течении первого этапа выдвигается ряд изначально равноправных способов решения поставленной задачи. В ходе последующего обсуждения вырабатывается оптимальное решение. | | 2 | | | 2 |
| Работа в группах. По результатам лекции, прочитанной преподавателем, студенты разбиваются на группы по степени усвоения материала. Последующее обсуждение проблемных пунктов темы самими студентами уменьшает число плохо усвоивших материал. | | 4 | | | 4 |
| Выступление в роли обучающего. Студент или группа студентов излагают самостоятельно изученный материал по определенной теме. | | 2 | | | 2 |
| Тестовая форма проверки самостоятельно усвоенного матьериала. | | | | | |
| Итого интерактивных занятий | | 10 | | | 10 |

## 7. Лабораторный практикум не предусмотрено

## 8. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудо-емкость (час.) | Компетенции ОК, ПК |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Предел, непрерывность, дифференцируемость. Условия дифференцируемости. Геометрический смысл производной. Аналитические функции. Элементарные функции комплексного переменного и отображения, | 4 | ОК-7, ОПК-5 |



Согласована на портале № 7377

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | осуществляемые ими. Конформные отображения. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши и интеграл Коши. | | |
| 2. | 2 | Последовательности с комплексными членами. Числовые ряды. Типы сходимости числовых рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды с вещественными членами. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов. | 6 | ОК-7, ОПК-5 |
| 3. | 3 | Область сходимости функциональных рядов. Равномерная и равномерная внутри области сходимости рядов. Свойства равномерно и равномерно внутри области сходящихся рядов. | 4 | ОК-7, ОПК-5 |
| 4. | 4 | Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Единственность разложения в ряд Тейлора. Представление элементарных функций рядом Тейлора. Ряды Лорана. Единственность разложения в ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов. Ортогональные системы в гильбертовых пространствах и ряды Фурье по ним. Ряды Фурье по ортогональным системам функций в $L^2[a,b]$. Достаточные условия разложимости функций в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Амплитудный, частотный и фазовый спектры. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций. Сходимость рядов Фурье по норме пространств $C[a,b]$, $L^2[a,b]$ (равномерная и среднеквадратичная). Поточечная сходимость. Интегрируемость и дифференцируемость рядов Фурье. Преобразование Фурье. Интеграл Фурье. Оператор Лапласа. Оригинал и изображение. Теоремы запаздывания, смещения, дифференцирования оригинала и изображения, интегрирования оригинала и изображения, свёртка функций. Приложения операционного исчисления. | 8 | ОК-7, ОПК-5 |

## 9. Самостоятельная работа

| № п/п | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика самостоятельной работы *(детализация)* | Трудо-емкость (час.) | Компетенции ОК, ПК | Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 1. | Самостоятельное изучение тем: Элементарные функции комплексного переменного и отображения, осуществляемые ими. Конформные отображения. Темы: Предел, непрерывность, дифференцируемость. Условия дифференцируемости. Геометрический смысл производной. Аналитические функции. | 8 | ОК-7, ОПК-5 | Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум. |
| 2. | 1. | Темы: Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши и интеграл Коши. | 8 | ОК-7, ОПК-5 | Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум. |
| 3. | 2. | Самостоятельное изучение тем: Последовательности с комплексными членами. Темы: Числовые ряды. Типы сходимости числовых рядов. Признаки сходимости | 8 | ОК-7, ОПК-5 | Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум. |



Согласована на портале № 7377

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | числовых рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды с вещественными членами. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов. | | | |
| 4. | 3. | Темы: Область сходимости функциональных рядов. Равномерная и равномерная внутри области сходимости рядов. Свойства равномерно и равномерно внутри области сходящихся рядов. | 8 | ОК-7, ОПК-5 | Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум. |
| 5. | 3. | Самостоятельное изучение тем: Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Темы: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Единственность разложения в ряд Тейлора. Представление элементарных функций рядом Тейлора. Ряды Лорана. Единственность разложения в ряд Лорана. | 6 | ОК-7, ОПК-5 | Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум. |
| 6. | 4. | Темы: Классификация изолированных особых точек. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Приложение теории вычетов к вычислению определенных интегралов. | 8 | ОК-7, ОПК-5 | Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум. |
| 7. | 4. | Самостоятельное изучение тем: Свойства преобразования Фурье. Свёртка функций. Темы: Оператор Лапласа. Оригинал и изображение. Теоремы запаздывания, смещения, дифференцирования оригинала и изображения, интегрирования оригинала и изображения. Приложения операционного исчисления. | 8 | ОК-7, ОПК-5 | Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум. |

**10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)** не предусмотрено

**11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов**

**Таблица 11.1** Балльные оценки для элементов контроля.

| Элементы учебной дисциплины | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2 КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| Контрольные работы на практических занятиях | 20 | 20 | 20 | **60** |
| Теоретический опрос | 20 | | | **20** |
| Коллоквиум | | | 20 | **20** |
| **Итого максимум за период** | **30** | **20** | **50** | **100** |
| **Нарастающим итогом** | **30** | **50** | **100** | **100** |

**Примечание.** По результатам рейтинга выставляется зачёт. Набравшие не менее 60 баллов получают зачёт, набравшие менее 60 баллов для получения зачёта пишут заключительный тест.

**Таблица 11.2** Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| 85 % и выше от максимально возможного рейтинга на дату КТ | отлично |



Согласована на портале № 7377

| | |
|---|---|
| 70%-84% от максимально возможного рейтинга на дату КТ | хорошо |
| 55%-69% от максимально возможного рейтинга на дату КТ | удовлетворительно |
| Менее 55% | Неудовлетворительно |

**Таблица 11.3** – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | **90 - 100** | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | **85 – 89** | B (очень хорошо) |
| | **75 – 84** | C (хорошо) |
| | **70 - 74** | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | **65 – 69** | |
| | **60 - 64** | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно), (не зачтено) | **Ниже 60 баллов** | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методические материалы по дисциплине.

### 12.1 Основная литература.


1. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко, А.Г. Елисеев, В.И. Качалов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2010. — 364 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=526
2. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=322
3. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433
4. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
5. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622


### 12.2 Дополнительная литература.


1. Сидоров Ю. В. Лекции по теории функций комплексного переменного: Учебник для вузов / Ю. В. Сидоров, М. И. Шабунин, М. В. Федорюк. – М.: Наука, 1989. – 477 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 10.
2. Краснов М.Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учебное пособие для вузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. – М.: Наука, 1981. – 302 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 33.
3. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ред. В.А. Садовничий. **Т. 3**: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М.: Дрофа, 2004. – 511с. (31 экз.)
4. Романовский П. И. Ряды Фурье. Теория поля. Аналитические и специальные функции. Преобразование Лапласа: Учебное пособие для вузов/ М.: Наука, 1980. – 334 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 10.
5. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования : Учебное пособие / Л. И. **Магазинников** ; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 1998. - 205 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 94.
6. Апарина Л. В. Числовые и функциональные ряды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 156 с. — Режим доступа:






Согласована на портале № 7377

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3798
7. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463
8. Евграфов, М.А. Аналитические функции [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=134

**12.3** УМП и программное обеспечение.

***Практические занятия проводятся по учебным пособиям:***

1. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=322
2. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433
3. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
4. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622

***Задания на контрольные работы и индивидуальные задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:***

1. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433
2. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
3. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622

**Программное обеспечение**

Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

**12.4** Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры.

**13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента. Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций. Возможность работать на практических занятиях с применением устройств «Символ-Тест» для самоконтроля.

БИБЛИОТЕКА ТУСУР





Согласована на портале № 7377

**14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Тестирование проводится как на лекционных, так и на практических занятиях по всем разделам курса.

**Семестр 4**

Темы контрольных работ.

| | |
|---|---|
| 1 | Контрольная работа №1 Введение в ТФКП. |
| 2 | Контрольная работа №2  Числовые ряды. |
| 3 | Контрольная работа №3. Функциональные ряды, ряды Тейлора. |
| 4 | Контрольная работа №4. Ряды Лорана, особые точки, вычисление интегралов с помощью вычетов. |
| 5 | Контрольная работа №5. Преобразования Фурье и Лапласа. |



Согласована на портале № 7377

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
_____ **П. Е. Троян**

«___» _____ 2016 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

**Уровень основной образовательной программы** бакалавриат

**Направление подготовки** 09.03.01ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

**Профиль** ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

**Форма обучения** очная

**Факультет** Систем управления (ФСУ)

**Кафедра** Автоматизированных систем управления (АСУ)

**Курс 2** **Семестр 4**

**Учебный план набора 2013 года и последующих лет.**

**Зачет** 4 семестр **Диф. зачет** не предусмотрен

**Экзамен** не предусмотрен

**Томск 2016**



Согласована на портале № 7377

# 1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций**

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|
| **ОК-7** | Способность к самоорганизации и самообразованию. | **Должен знать**основные понятия и методы теорий функций комплексного переменного, рядов, вычетов и интегральных преобразований, способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности.<br>**Должен уметь**применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.<br>**Должен владеть**методами решения математических задач, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности. |
| ***ОПК-5*** | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе | **Должен знать**основные понятия и методы теорий функций комплексного переменного, рядов, вычетов и интегральных |



Согласована на портале № 7377

| | | |
|---|---|---|
| | информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. | преобразований, использующихся при изучении специальных дисциплин и при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.<br>**Должен уметь**применять математические методы и вычислительные алгоритмы при решении профессиональных задач на основе информационной и библиографической культуры с учетом информационной безопасности.<br>**Должен владеть**методами анализа и алгоритмизации математических задач, используемых при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. |

## 2 Реализация компетенций

### 1 Компетенция ОК-7

**ОК-7:** Способность к самоорганизации и самообразованию.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

**Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| 1. Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает основные понятия и методы теорий функций комплексного переменного, рядов, вычетов и интегральных преобразований, | Умеет применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться | Владеет методами решения математических задач, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности |


Согласована на портале № 7377

| | | | |
|---|---|---|---|
| | способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности | математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности | |
| **Виды занятий** | • Лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>• Консультации | • Практические занятия;<br>• Выполнение домашнего задания;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>• Консультации | • Практические занятия;<br>• Выполнение домашнего задания;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>• Консультации |
| **Используемые средства оценивания** | • Тест;<br>• Контрольная работа;<br>• Ответ на коллоквиуме;<br>• Экзамен | • Контрольная работа;<br>• Оформление домашнего задания;<br>• Конспект материала, вынесенного на самостоятельную работу;<br>• Экзамен | • Контрольная работа;<br>• Оформление и защита домашнего задания;<br>• Экзамен |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач с элементами исследования | Оперирует основными методами решения задач и исследований |



Согласована на портале № 7377

| | | | |
|---|---|---|---|
| | дисциплины | | |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач | Работает при прямом наблюдении и контроле |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| **Показатели и критерии** | **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | • раскрывает сущность математических понятий, проводит их характеристику;<br>• анализирует связи между различными математическими понятиями;<br>• обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности. | • свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;<br>• умеет математически показать и аргументированно доказать положения изучаемой дисциплины, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности. | • свободно оперирует методами изучаемой дисциплины;<br>• организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину;<br>• свободно владеет разными способами представления математической информации, способствующей самообразованию в профессиональной деятельности. |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • дает определения основных понятий и приводит примеры их применения;<br>• понимает связи между различными понятиями;<br>• аргументирует выбор метода решения задачи, что способствует | • способен различить стандартные и новые ситуации при решении задач, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности;<br>• умеет корректно выражать и аргументировано | • критически осмысливает полученные знания, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности;<br>• способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают |


Согласована на портале № 7377

| | | | |
|---|---|---|---|
| | дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности;<br>• составляет план решения задачи. | обосновывать положения изучаемой дисциплины. | изучаемую дисциплину. |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | • воспроизводит основные факты, идеи;<br>• распознает основные математические объекты;<br>• знает алгоритмы решения типовых задач, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности. | • умеет применять алгоритмы решения типовых задач на практике;<br>• умеет работать со справочной литературой, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности;<br>• умеет оформлять результаты своей работы. | • поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины;<br>• владеет основной терминологией изучаемой дисциплины, что способствует дальнейшему самообразованию и профессиональной деятельности. |

## 2 Компетенция ОПК-5

**ОПК-5:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

**Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| 2. Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | Знает основные понятия и методы теорий функций комплексного переменного, рядов, вычетов и интегральных преобразований, использующихся при | Умеет применять математические методы и вычислительные алгоритмы при решении профессиональных задач на основе информационной и | Владеет методами анализа и алгоритмизации математических задач, используемых при решении профессиональных задач с применением информационно- |



Согласована на портале № 7377

| | | | |
|---|---|---|---|
| | изучении специальных дисциплин и при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий | библиографической культуры с учетом информационной безопасности | коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| **Виды занятий** | • Лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>• Консультации | • Практические занятия;<br>• Выполнение домашнего задания;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>• Консультации | • Практические занятия;<br>• Выполнение домашнего задания;<br>• Самостоятельная работа студентов;<br>• Консультации |
| **Используемые средства оценивания** | • Тест;<br>• Контрольная работа;<br>• Ответ на коллоквиуме;<br>• Экзамен | • Контрольная работа;<br>• Оформление домашнего задания;<br>• Конспект материала, вынесенного на самостоятельную работу;<br>• Экзамен | • Контрольная работа;<br>• Оформление и защита домашнего задания;<br>• Экзамен |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

**Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и | Обладает диапазоном практических умений, требуемых | Оперирует основными методами решения |


Согласована на портале № 7377

| | | | |
|---|---|---|---|
| | взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины | для решения типовых задач с элементами исследования | задач и исследований |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач | Работает при прямом наблюдении и контроле |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

**Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| **Показатели и критерии** | **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | • грамотно охарактеризовывает сущность математических понятий<br>• определяет логику связей различныхматематических понятий;<br>• математически обоснованно выбирает метод решения задачи, с учетом требований информационной безопасности. | • в незнакомой ситуации без затруднений применяет методы решения задачс применением информационно-коммуникационных технологий;<br>• с полным обоснованием доказывает основные положения изучаемой дисциплины. | • демонстрирует компетентность в методах изучаемой дисциплины;<br>• способен организовать коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину;<br>• свободно классифицирует и демонстрирует различные способы представления математической информациина основе информационной и библиографической культуры. |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • дает формулировку основным понятиям и иллюстрирует их применение примерами;<br>• воспроизводит | • точно выражает и с полным обоснованием излагает основные положения;<br>• составляет план | • критически оценивает полученные знанияна основе информационной и библиографической |



Согласована на портале № 7377

| | | | |
|---|---|---|---|
| | логику связей различных понятий;<br>• аргументированно выбирает метод решения задачи, с учетом требований информационной безопасности<br>• определяет план решения задачи. | решения задачи в соответствии с выбранным методом и применяет информационно-коммуникационные технологии | культуры;<br>• демонстрирует навыки работы в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину. |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | • излагает формулировки основных понятий;<br>• знает основные математические объекты;<br>• представляет основные методы решения типовых задач, с учетом требований информационной безопасности. | • умеет решать типовые задачи стандартными методамис применением информационно-коммуникационных технологий;<br>• применяет в работе справочную литературу;<br>• грамотно представляет (презентует) результаты своей работы. | • оперирует основными терминами изучаемой дисциплинына основе информационной и библиографической культуры;<br>• способен корректно продемонстрировать знания в математической форме. |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

**Тест:** итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

***Демо-вариант***

1. Какая часть плоскости сжимается и какая растягивается при отображении $w = e^z$?

2. Для отображения $w = z^2 - 2z$ найти точки, в которых коэффициент линейного растяжения равен 1.

3. Найти точки в которых функция $f(z) = z \operatorname{Re} z$ дифференцируема.



Согласована на портале № 7377

4. Можно ли восстановить по вещественной части $\operatorname{Re} f(z) = x^3 - 3xy^2 + 1$ аналитическую функцию?

---

5. Записать интегральную формулу Коши позволяющую найти значение функции $f(z)$ в точке $z_0 = 5$.

6. Записать интегральную формулу Коши позволяющую найти вторую производную функции $f(z)$ в точке $z_0 = 2i$.

7. Вычислить $\int\limits_{|z-i|=1} \frac{\cos z}{(z-i)^3} dz$.

---

8. Выяснить вопрос о сходимости ряда:

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+1}{5n+1}\right)^n$, б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{2^n}$, в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n(n+1)}$

9. Найти область сходимости ряда:

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{z^{2n+3}}{3^n}$, б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{z^n}{n(n+3)}$

10. Найти сумму ряда:

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} (6n+1) z^{6n}$, б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{z^{4n-1}}{4n-1}$

---

11. Разложить в ряд Тейлора $z^2 \cos 5z$ в окрестности точки $z_0 = 0$.

12. Разложить в степенной ряд $f(z) = \frac{2z-3}{z^2 - 3z + -2}$ в кольце $1 < |z| < 2$.

13. Разложить $\frac{1}{3+z}$ по степеням $z + 4i$, указать область сходимости ряда.

14. Разложить в степенной ряд $f(z) = \frac{z+1}{z^2} \sin z + \frac{1}{z+1}$ в кольце $0 < |z| < 1$.

---

15. Охарактеризовать точку $z_0$ (нуль с указанием кратности, устранимая особая точка, полюс с указанием порядка, существенно особая точка) для функции $f(z) = \frac{1}{(z-2)^3 e^z}$, $z_0 = 2$.

16. Вычислить интеграл:

а) $\int\limits_{|z+i|=2} \frac{2z-3}{z^2 - 3z + 2} dz$, б) $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2 dx}{(x^2+11)^2}$, в) $\int\limits_{|z|=1/2} (z^3 + 3z - 5) e^{1/z^2} dz$, г) $\int\limits_{-\pi}^{\pi} \frac{dx}{(\sqrt{7} + \cos x)^2}$

---

17. Запишите разложение в ряд Фурье функции $f(x) = \sin \frac{3\pi x}{7}$.

18. Данную функцию представьте рядом Фурье в комплексной форме. $f(x) = e^{-3x+1}$, $-1 \le x \le 1$.

---

19. Найдите преобразование Фурье функции $f(x) = \begin{cases} x, & |x| \le 2, \\ 0, & |x| > 2. \end{cases}$

20. Преобразование Фурье функции $f(x)$ равно $F(s)$. Чему равно преобразование Фурье функции $f(x) \cos 5x$? Ответ обосновать.

---

21. Найдите изображение оригинала $f(t) = t \cos 4t$.



Согласована на портале № 7377

22. Найдите изображение оригинала $f(t)=\begin{cases} t^2, & 0<t\le 1 \\ 1, & t>1 \end{cases}$.

---

23. Найдите оригинал по заданному изображению $F(p)=\dfrac{e^{-3p}(p+2)}{p^2+4p+20}$

24. Изображение оригинала $f(t)$ равно $F(p)$. Найти изображение $f''(t)$, если $f(0)=5,\ f'(0)=3$.

25. Найдите решение дифференциального уравнения $x''+x=3\sin 2t$, $x(0)=1; x'(0)=2$.

## Контрольная работа:

Контрольная работа №1. Введение в ТФКП.
Контрольная работа №2. Числовые ряды.
Контрольная работа №3. Функциональные ряды, ряды Тейлора.
Контрольная работа №4. Ряды Лорана, особые точки, вычисление интегралов с помощью вычетов.
Контрольная работа №5. Преобразования Фурье и Лапласа.

### *Демо-варианты контрольных работ*

1. Введение в ТФКП.

***Демо-вариант***

1. Найти $\sqrt[3]{1-2i}$.

2. Вычислить $e^{-\frac{\pi}{3}i}$

3. Найти точки дифференцируемости функции $f(z)=z|z|$

4. Восстановить аналитическую функцию по ее вещественной части

$$\operatorname{Re} f(z)=x^2-3xy+1,\ f(0)=1.$$

5. Вычислить $\int\limits_{AB}|z|dz$, где $AB$ - отрезок прямой $A=1-i,\ B=i$.

6. Вычислить $\int\limits_{|z-i|=2}\dfrac{\cos z}{(z-i)^2}dz$

7. Решить уравнения $x^2+2x+10=0$; $z^2-(2+i)z+(3-2i)=0$.

2. Числовые ряды.

***Демо-вариант***

Выяснить вопрос о сходимости ряда

$$1)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n+1}{n\sqrt[4]{n^5+5}},\ 2)\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n-1}{4n+3}\right)^n,\ 3)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n\sqrt{n^2+1}},\ 4)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^3}{4^n+1},\ 5)\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{n}\sqrt{n^2+1}}+\frac{i}{\sqrt[3]{n^4+5}}\right)$$

3. Функциональные ряды, ряды Тейлора.

***Демо-вариант***

1. Найти область сходимости ряда

$$a)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{z^{6n-5}}{6^n},\ b)\sum_{n=1}^{\infty}\frac{z^n}{\sqrt{2n^3-1}},$$

3. Найти сумму ряда



Согласована на портале № 7377

$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{z^{2n+3}}{2n+1}$, $\sum_{n=1}^{\infty}(4n+1)z^{4n+2}$,

4. Разложить в ряд Тейлора

а) $z^2e^{-4z}$ в окрестности точки $z_0=0$;

b) $\frac{1}{3-2z}$ в окрестности точки $z_0=2$.

4. Ряды Лорана, особые точки, вычисление интегралов с помощью вычетов.

***Демо-вариант***

1. $f(z)=\frac{z-2}{z^2-8z+15}$

а) в кольце $0<|z-3|<2$;

б) в кольце $3<|z|<5$;

в) по степеням $z+2i$, указать область сходимости ряда;

2. $f(z)=\frac{z+1}{z^2}\cos z+\frac{1}{z+1}$ в кольце $0<|z|<1$;

Охарактеризовать точку $z_0$ для функции

1. $f(z)=\frac{\cos(z-2)-1}{\sin^2(z-2)-(z-2)^2}$, $z_0=2.$

2. $f(z)=z\cdot\sin\frac{1}{z-3}$, $z_0=3.$

Вычислить интегралы

4. $\int\limits_{|z|=2}\frac{z^4+5}{z^2-4z-5}dz$ 5. $\int\limits_{-\infty}^{\infty}\frac{dx}{x^4+6x^2+5}$

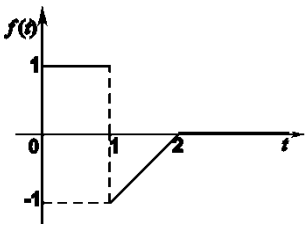
6. $\int\limits_{|z|=1/3}(3z-4z^2)\cdot e^{1/z}\,dz$ 7. $\int\limits_{-\pi}^{\pi}\frac{dx}{\sqrt{10}+\cos x}$

5. Преобразования Фурье и Лапласа.

***Демо-вариант***

1. Найдите преобразование Фурье функции $f(x)=\cdot e^{-2|x|}\cos 3x$.

2. Найдите изображение данного оригиналаа) $f(t)=\frac{1-e^{-3t}}{t}$; б) $f(t)=\frac{1}{2}(t+1)\sin 2t$; в).




3. Найдите оригинал по заданному изображению.

$F(p)=\frac{p^3-p^2-4p+5}{p^4-4p^3+5p^2}$; $F(p)=\frac{2e^{-4p}}{p^2+8p-9}$

4. Найдите решение дифференциального уравнения $x''+x'=2\cos t$, $x(0)=4$, $x'(0)=2$

5. Найдите решение системы дифференциальных уравнений



Согласована на портале № 7377

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x - y + te^t, \\ \dfrac{dy}{dt} = -4x + y + 2e^t. \end{cases} \quad x(0) = 0, y(0) = -1$$

**Выполнение домашнего задания:**

1. Комплексные числа и действия над ними
2. Некоторые множества на комплексной плоскости
3. Отображения. Образы и прообразы линий
4. Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной
5. Интеграл от функции комплексного переменного
6. Интегральная формула Коши
7. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов
8. Функциональные ряды
9. Ряды Тейлора и Лорана
10. Нули аналитических функций. Особые точки
11. Вычеты
12. Вычисление интегралов с помощью вычетов
13. Тригонометрические ряды Фурье
14. Комплексная форма ряда Фурье
15. Интеграл Фурье, преобразование Фурье
16. Преобразование Лапласа
17. Восстановление оригинала по изображению
18. Приложения операционного исчисления

**Темы лабораторных работ:***не предусмотрены.*

**Темы для самостоятельной работы:**

1. Элементарные функции комплексного переменного и отображения, осуществляемые ими. Конформные отображения.
2. Последовательности с комплексными членами.
3. Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда.
4. Свойства преобразования Фурье. Свёртка функций.

**Темы курсового проекта:***не предусмотрены.*

**Темы коллоквиума:**

1. Сходимость рядов Фурье.
2. Преобразования Фурье.
3. Приложения операционного исчисления.

**Экзаменационные вопросы:***не предусмотрены*


Согласована на портале № 7377

# 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

**Методические материалы:**согласно пункта 12 рабочей программы

**12.1 Основная литература.**


1. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко, А.Г. Елисеев, В.И. Качалов [и др.]. — Электрон.дан. — СПб.: Лань, 2010. — 364 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=526
2. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=322
3. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433
4. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
5. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622


**12.2 Дополнительная литература.**


1. Сидоров Ю. В. Лекции по теории функций комплексного переменного: Учебник для вузов / Ю. В. Сидоров, М. И. Шабунин, М. В. Федорюк. – М.: Наука, 1989. – 477 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 10.
2. Краснов М.Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учебное пособие для вузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. – М.: Наука, 1981. – 302 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 33.
3. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ред. В.А. Садовничий. **Т. 3**: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М.: Дрофа, 2004. – 511с.(31 экз.)
4. Романовский П. И. Ряды Фурье. Теория поля. Аналитические и специальные функции. Преобразование Лапласа: Учебное пособие для вузов/ М.: Наука, 1980. – 334 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 10.
5. Магазинников Л.И. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования : Учебное пособие / Л. И. **Магазинников** ; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 1998. - 205 с. Экземпляров в библиотеке ТУСУРа: 94.
6. Апарина Л. В. Числовые и функциональные ряды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2012. — 156 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3798
7. Пантелеев, А.В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в




Согласована на портале № 7377

примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. — Электрон.дан. — СПб.: Лань, 2015. — 447 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67463

8. Евграфов, М.А. Аналитические функции [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2008. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=134

**12.3** УМП и программное обеспечение.

***Практические занятия проводятся по учебным пособиям:***

1. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=322
2. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433
3. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
4. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622

***Задания на контрольные работы и индивидуальные задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:***

1. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=433
2. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
3. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622


Согласована на портале № 7377