

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института кибернетики

_____ А.А. Захарова

«__» _____ 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦ. ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

НАПРАВЛЕНИЕ ООП **220400 - Управление в технических системах**
ПРОФИЛИ ПОДГОТОВКИ **Управление и информатика в технических системах**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ)	бакалавр, специалист
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА	2014 г.
КУРС 1 СЕМЕСТРЫ 3	
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ	8 кредитов ECTS
ПРЕРЕКВИЗИТЫ	(математика 1.3.1, 1.3.2, 2.3)
КОРЕКВИЗИТЫ	(физика 2.3, ТОЭ)

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Лекции	32 час
Практические занятия	48 часов
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	80 часа
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	82 часов
ИТОГО	162 часов
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ **экзамен (3-й сем.)**

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ **кафедра ВМ**

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ВМ _____ **Арефьев К.П**

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП 220400 _____ **Коновалов В.И.**

2014г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями преподавания дисциплины являются:

- овладение понятиями математического анализа, такими как функция комплексного переменного, ряд Лорана, вычет, система дифференциальных уравнений, интегральное и дискретное преобразование;
- развитие математической интуиции, воспитание математической культуры;
- овладение логическими основами курса, необходимых для решения теоретических и практических задач;
- приобретение навыков использования аппарата математического анализа при решении инженерных задач;
- формирование навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

Поставленные цели полностью соответствуют целям (Ц1–Ц5) ООП.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «СПЕЦ. ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ» является базовой математического и естественно научного цикла (Б2).

Для изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры;
- основные понятия и методы математического анализа: последовательность; элементы теории функций, функциональный ряд, сходимость.

Уметь:

- дифференцировать, интегрировать, решать обыкновенные дифференциальные уравнения, разлагать функции в ряд Тейлора;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения практических задач;
- решать типовые задачи по основным разделам математического анализа, используя методы дифференциального и интегрального исчисления.

Владеть:

- методами дифференциального исчисления.

Пререквизиты: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ 1».

Кореквизиты: «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Численные методы».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- функции комплексного переменного (3.1.1);
- элементы функционального анализа;

- основные понятия и методы математического анализа: интегрируемость функции комплексного переменного, ряд Лорана, теорию вычетов, интегральные и дискретные преобразования, методы решения систем дифференциальных уравнений;

уметь:

- Применять функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; для решения практических задач (У.1.1).

владеть:

- Аналитическими и операционными методами решения дифференциальных и разностных уравнений (В.1.1).

В результате освоения дисциплины выпускник обладает следующими **общекультурными и профессиональными компетенциями:**

1. Универсальные (общекультурные):

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1 ФГОС);

- использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10).

2. Профессиональные:

- разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных (ПК-4 ФГОС);

- способностью участвовать в разработке математических и физических моделей процессов и производственных объектов (ПК-17);

- разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-5 ФГОС);

- способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-6 ФГОС);

- способностью аккумулировать научно-техническую информацию.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины:

1. Функции комплексного переменного.

1.1. Комплексные числа и действия над ними. Функции комплексного переменного (ФКП), предел и непрерывность.

1.2. Дифференцируемость и аналитичность. Условия Коши-Римана. Гармонические и аналитические функции.

1.3. Криволинейный интеграл II рода. Определение, свойства, условия независимости от пути интегрирования.

1.4. Интеграл по комплексному переменному, его простейшие свойства, связь с криволинейными интегралами 1-го и 2-го рода. Сведение к интегралу по действительному переменному. Первообразная функция, формула Ньютона-

Лейбница. Переход к пределу под знаком интеграла. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.

1.5. Представление ФКП рядами. Ряд Лорана, область его сходимости. Разложение аналитической функции в ряд Лорана, единственность разложения

1.6. Изолированные особые точки, их классификация. Вычеты и их приложения к вычислению интегралов. Теоремы Коши о вычетах.

2. Системы дифференциальных уравнений

2.1. Системы линейных и нелинейных дифференциальных уравнений. Основные понятия. Теорема о существовании и единственности решений. Нормальная форма. Метод исключения.

2.2. Системы линейных дифференциальных уравнений. Линейные однородные системы. Векторно-матричная форма записи. Фундаментальная матрица. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения. Операторная форма записи. Интегральная матрица, определитель Вронского.

2.3. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

2.4. Метод Эйлера. Анализ корней характеристического многочлена.

2.5. Системы линейных неоднородных уравнений. Теорема о структуре решений, принцип суперпозиции. Метод вариации произвольных постоянных.

2.6. Понятие о краевой задаче для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка.

2.7. Уравнения в частных производных. Однородные уравнения. Метод интегрируемых комбинаций. Симметрическая форма записи системы.

2.8. Неоднородные уравнения в частных производных первого порядка.

3. Операционное исчисление

3.1. Операционное исчисление. Основные понятия и свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Многообразие операционных преобразований.

3.2. Способы восстановления оригинала по изображению. Свертка оригиналов, ее свойства. Преобразование Лапласа свертки. Восстановления оригинала по изображению с использованием математических пакетов.

3.3. Ступенчатые функции. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом. Применение операторного метода к описанию и исследованию линейных моделей.

3.4. Дискретное преобразование Лапласа. Основные свойства и теоремы.

3.5. Изображение разностей и сумм. Решение разностных уравнений.

3.6. Методы решения разностных уравнений. Конечные разности и их свойства.

3.7. Преобразования Фурье. Решение интегро-дифференциальных уравнений.

Практические занятия

1. Комплексные числа, элементарные функции, дифференцирование функции комплексной переменной.
2. Интегрирование функции комплексной переменной.
3. Интегральная формула Коши.
4. Ряды в комплексной плоскости.
5. Разложение в ряд Лорана.

6. Вычисление вычетов.
7. Вычисление интеграла по контуру с помощью вычетов.
8. Контрольная работа по теме «Функции комплексной переменной».
9. Системы дифференциальных уравнений.
10. Системы линейных дифференциальных уравнений.
11. Краевые задачи.
12. Уравнения с частными производными первого порядка.
13. Уравнения с частными производными первого порядка.
14. Контрольная работа по теме «Системы дифференциальных уравнений».
15. Преобразование Лапласа: нахождение изображения функции.
16. Восстановление оригинала по изображению.
17. Операционный метод решения дифференциальных уравнений
18. Операционный метод решения систем дифференциальных уравнений.
19. Дискретное преобразование Лапласа: изображения разностей и сумм.
20. Решение разностных уравнений.
21. Решение интегро-дифференциальных уравнений.
22. Контрольная работа по теме «Операционное исчисление».

Выполнение курсовой работы.

1. –

4.2 Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения приведена в таблице 1.

Таблица 1

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Контр.Р.	Итого
	Лекции	Пр. зан.	Конференц-неделя			
1. Функции комплексной переменной	16	20	2	36	2	74
2. Системы дифференциальных уравнений	8	10		24	2	44
3. Операционное исчисление	8	12		28	2	50
Итого	32	42	2	82	6	162

4.3 Распределение компетенций по разделам дисциплины приведено в таблице 2.

Таблица 2.

Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения

№	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины		
		1	2	3
1.	З.1.1.	+	+	+
2.	У.1.1.		+	+
3.	В.1.1.		+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В таблице 2 приведено описание образовательных технологий, используемых в данном модуле.

Таблица 3

Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО	Лекц.	Пр. зан.	СРС	К. пр.
Методы				
IT-методы	+		+	
Работа в команде		+	+	
Дискуссия	+	+	+	
Обучение на основе опыта		+	+	+
Опережающая самостоятельная работа		+	+	+
Поисковый метод		+	+	+
Исследовательский метод		+	+	+
Индивидуальное обучение		+		

6. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Самостоятельную работу студентов (СРС) можно разделить на текущую и творческую.

Текущая СРС – работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям с использованием сетевого образовательного ресурса (портал ТПУ, сайты преподавателей ВМ); опережающая самостоятельная работа; выполнение домашних заданий; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к контрольной работе, зачету и экзамену, выполнение курсовой работы.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) – участие в математических олимпиадах, участие в работе студенческих конференций.

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

В процессе изучения дисциплины студенты должны самостоятельно овладеть следующими темами:

1. Применение вычетов для вычисления несобственных интегралов. Лемма Жордана;
2. Доказательство теоремы Абеля об области сходимости ряда Лорана;
3. Разложение элементарных функций в ряд Лорана во всех точках комплексной плоскости включая бесконечность;
4. Доказательство некоторых свойств непрерывных и дискретных преобразований Лапласа.

После каждого практического занятия студентам предлагается самостоятельно выполнить домашнее задание. Кроме этого, по каждому из семи разделов дисциплины студентам выдаётся индивидуальное домашнее задание.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль проводится с использованием списка задач, предлагаемых для проработки пройденного на лекционных и практических занятиях материала, и индивидуального набора задач, а также задач для подготовки к экзамену.

Контроль со стороны преподавателя заключается в том, что он

- следит за своевременным и правильным выполнением домашних заданий и индивидуальных домашних заданий;
- проверяет усвоение самостоятельно изученного теоретического материала с помощью проведения контрольных работ;
- проверяет усвоение всего теоретического материала с помощью коллоквиумов.

6.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для самостоятельной работы студентов используются сетевые образовательные ресурсы, представленные в портале ТПУ, (на сайте кафедры ВМ, персональных сайтах преподавателей), а также различные методические разработки и специальная учебная литература, имеющиеся в научно-технической библиотеке ТПУ.

7. СРЕДСТВА (ФОС) ТЕКУЩЕЙ И ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для организации текущего контроля полученных студентами знаний по данной дисциплине

- проверяется правильность выполнения домашних заданий и индивидуальных домашних заданий;
- по каждому разделу дисциплины проводятся контрольные работы по теоретическому и практическому материалу, причём количество вариантов каждой из контрольных работ превышает количество студентов в группе, что позволяет студентам работать индивидуально.

Для получения итоговой оценки качества освоения дисциплины проводится процедура допуска к экзамену и экзамен. Процедура допуска к экзамену проверяет знание студентами практического материала. В экзаменационных билетах предлагается ответить на два теоретических вопроса и решить три практические задачи.

Образцы домашних заданий, индивидуальных домашних заданий, заданий контрольных работ и экзаменационных билетов приведены в приложении 1.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Е.А. Молдованова, А.Н. Харлова, В.А. Килин Высшая математика. Ряды и комплексный анализ: учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 215 с.

2. Краснов М. Л., Макаренко Г.И., Киселев А.И. Функции комплексного переменного (задачи и упражнения). – М.: Едиториал УРСС, 2003.
3. Краснов М. Л., Макаренко Г.И., Киселев А.И. Операционное исчисление, теория устойчивости (задачи и упражнения). – М.: Едиториал УРСС, 2003.
4. Краснов М. Л., Макаренко Г.И., Киселев А.И. Функции комплексного переменного, операционное исчисление, теория устойчивости: учебное пособие. – М.: Наука, 1981.
5. Краснов М. Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Высш. школа, 1983
6. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям: [учебное пособие] / А. Ф. Филиппов. — 2-е изд. — М. : Изд-во ЛКИ, 2008. — 240 с

Дополнительная литература.

1. Беломестных Л.А., Имас О.Н., Кан Л.А., Новоселова Г.П. Операционное исчисление: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006.
2. Степанов, Вячеслав Васильевич. Курс дифференциальных уравнений : учебник для вузов / В. В. Степанов. — 9-е изд., стер. — М. : Едиториал УРСС, 2004. — 472 с.
3. Барышева В.К., Ивлев Е.Т., Пахомова Е.Г. Обыкновенные дифференциальные уравнения (часть II): учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003.

Internet-ресурсы:

1. Корпоративный портал ТПУ, персональный Internet-сайт Е.Г.Пахомовой, <http://portal.tpu.ru/SHARED/p/PEG>.
2. Корпоративный портал ТПУ, персональный Internet-сайт О.Н. Имас, <http://portal.tpu.ru/SHARED/o/ONM>.
3. Обучающая система E-learning по разделу «Операционные исчисления» <http://e-le.lcg.tpu.ru> .
3. Математический интернет-журнал «Exponenta», <http://www.exponenta.ru>
4. Математический интернет-портал «Вся математика», <http://www.allmath.ru>
5. Интернет-сайт Центра образовательных коммуникаций и тестирования профессионального образования, <http://www.ctve.ru>
6. Интернет-тест по математике, <http://www.mathtest.ru>
7. Учебник по математике (формат DJVU) , <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>

9. РЕЙТИНГ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение учебного времени:

Лекции	32 часа
Практические занятия	48 часов
Самостоятельная работа студентов	82 часов

Основные положения по рейтинг-плану дисциплины

На дисциплину выделено 100 баллов и 8 кредитов, которые распределяются следующим образом:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| - контроль участия и адекватности | 10 баллов; |
| - самостоятельная работа | 10 баллов; |
| - контрольные работы | 30 баллов. |
| - экзамен | 40 баллов. |

Допуск к сдаче зачета и экзамена осуществляется при наличии более 33 баллов, обязательным является выполнение всех контрольных работ.

Итоговый рейтинг определяется суммарным баллом экзамена (не менее 22 баллов) и работы в семестре (не менее 33 баллов).

Рейтинг-план освоения дисциплины в течение семестра приведен в ПРИЛОЖЕНИИ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащённых мультимедийной техникой.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлениям:

220400 «Управление в технических системах»

Программа одобрена на заседании кафедры высшей математики,

протокол № ___ от «__» _____ 2011 г.

Автор – доцент кафедры высшей математики
Имас Ольга Николаевна

Рецензент –