

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
декан физико-математического факультета
А.Н. Макаренко
« 30 » 08 2011 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДП.В.00 МЕТОДЫ ОПЕРАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Специальность: **050201.65 Математика**

Квалификация специалиста – **учитель математики**

1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью спецкурса является углубление знаний, полученных при изучении классического курса математического анализа.

Задачей дисциплины является развитие навыков творческого применения аппарата операционного исчисления к решению обыкновенных дифференциальных уравнений, вычислению несобственных интегралов.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

Познакомиться с другим способом решения некоторых задач математического анализа. Уметь находить по оригиналу изображение функции по Лапласу и решать обратную задачу: восстанавливать оригинал по изображению. Научиться интегрировать некоторые типы обыкновенных дифференциальных уравнений алгебраическим способом, вычислять несобственные интегралы методом операционного исчисления.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	54	54
Аудиторные занятия	26	26
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
И (или) др. виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа (СР)	28	28
Курсовые работы		
Расчетно-графические работы		
Рефераты		
И (или) др. виды		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет

4. Содержание дисциплины:

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

6 семестр

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	Практ. занятия или семинары
1	Преобразование Лапласа. Изображения элементарных функций.	2	
2	Свойства преобразования Лапласа.	4	
3	Приложения операционного исчисления.	12	8
	Всего:	18	8

4.2. Содержание разделов дисциплины:

1. Преобразование Лапласа. Понятие оригинала. Свойства оригинала. Теоремы обращения и единственности. Вычисление изображений некоторых элементарных функций.
2. Свойства преобразования Лапласа. Теоремы линейности, подобия, запаздывания, смещения, дифференцирования оригинала, дифференцирования изображения, интегрирования оригинала, интегрирования изображения, умножения изображений, формула Дюамеля, умножение оригиналов. Теоремы разложения.
3. Приложения операционного исчисления. Интегрирование линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и с переменными коэффициентами. Интегрирование систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Вычисление несобственных интегралов.

5. Лабораторный практикум:

Не предусмотрен.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

6.1. Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. Тихонов А.Г., Свешников А.Н. Теория функций комплексной переменной: учебник для вузов. Т.2./ М:Наука, 2001. 303с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для вузов/ М:Наука, 1985. 560с.

б) дополнительная литература:

1. Багров В.Г., Белов В.В., Задорожный В.Н., Трифонов А.Ю. Методы математической физики/ Томск: НТЛ, 2002.-672 с.
2. Лёш Ф., Эмде Ф., Янке Е. Специальные функции./ М: Наука, 1968 - 344с.
3. Олвер Ф. Асимптотика и специальные функции./ М: Наука, 1990. - 528с.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины:

Государственные образовательные стандарты и государственные образовательные программы.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

8.1. Для преподавателей:

Необходимо сделать акцент на вопросах, ближе всего стоящих к профессиональным интересам студентов. Так на физико-математическом факультете следует уделить больше внимания решению математических задач физического содержания.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Лекция по теме должна завершаться обобщающими выводами.

Цель практических занятий состоит в выработке устойчивых навыков решения основных примеров и задач дисциплины, на которых основана теория лекционного курса.

Практические занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

В конце практического занятия рекомендуется дать оценку всей работы, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

По курсу практических занятий рекомендуется проведение контрольных работ и расчетно-графических домашних заданий, оценка которых осуществляется по пятибалльной системе.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

При проведении итоговой аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

8.2. Для студентов:

Студентам предлагается использовать указанную литературу и методические рекомендации, разработанные сотрудниками кафедры математического анализа ТГПУ для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса. Задания, вынесенные на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в

течение семестра. Оценки за индивидуальные задания и самостоятельную работу учитываются при выставлении оценок на экзаменах.

Целью самостоятельной работы, т.е. работы, выполняемой студентами во внеаудиторное время по заданию и руководству преподавателя является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, к выполнению семестрового задания, к сдаче зачета и (или) экзамена, овладение профессиональными умениями и навыками деятельности, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Для успешной подготовки и сдачи зачета (экзамена) необходимо проделать следующую работу:

- Изучить теоретический материал, относящийся к каждому из разделов.
- Выработать устойчивые навыки в решении типовых практических заданий.
- Выполнить контрольные работы, проводимые в течение семестра.

8.3. Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.

1. Гамма-функция.
2. Свойства гамма-функции.
3. Обобщенные оригиналы.
4. Бета-функция.
5. Свойства бета-функции.
6. Биномиальные коэффициенты.
7. Интеграл ошибок.

8.4. Перечень вопросов к зачету.

1. Преобразование Лапласа.
2. Оригиналы и обобщенные оригиналы.
3. Изображения: существование и аналитичность.
4. Теорема обращения и формула Меллина. Единственность обращения.
5. Изображения простейших функций.
6. Свойства преобразования Лапласа: линейность, подобие, теоремы смещения.
7. Дифференцирование оригинала и изображения.
8. Интегрирование оригинала и изображения.
9. Свертка функций. Теоремы умножения, оригиналов и изображения.
10. Отыскание оригинала по заданному изображению. Теорема единственности. Первая и вторая теоремы разложения.
11. Формула Дюамеля.
12. Теорема Эфроса.
13. Интегрирование систем дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа и формулы Дюамеля.
14. Интегрирование некоторых дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами операционным методом.
15. Вычисление несобственных интегралов операционным методом. Формула Парсевалья.
16. Основные определения гамма-функции. Аналитичность.
17. Аналитическое продолжение гамма-функции в область $\operatorname{Re} z < 0$. Полюсы гамма-функции.
18. Основные свойства гамма-функции: основное функциональное соотношение, формулы дополнения и удвоения.
19. Бета-функция, связь бета- и гамма-функций.

20. Основные свойства бета-функции.
21. Биномиальные коэффициенты и бета-функция.
22. Интеграл вероятностей.
23. Интегралы Френеля и ошибок.

Программа дисциплины составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 050201.65. «Математика».

Программу составил:

доцент кафедры математического анализа

 / Тимошкин А.В./

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа, протокол № 1 от «30 августа 2011 г.

Заведующий кафедрой
математического анализа

 /Лавров П.М./

Председатель методической комиссии
физико-математического факультета

 /Разина Г.К./

Согласовано:

декан физико-математического факультета

 /Макаренко А.Н./