

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 04 »

10

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Уравнения математической физики и численные методы"

Направление подготовки:

11.03.03 – "Конструирование и технология электронных средств"

Профиль подготовки:

«Проектирование и технология электронных средств»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	2; 72	18	0	18	36	Зачет
Итого	2; 72	18	0	18	36	Зачет

г. Владимир
2015 г.

11.2.13

Handwritten mark

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Уравнения математической физики и численные методы» являются:

- изучение методов моделирования работы электронных средств, обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями технического задания;
- получение знаний и навыков в моделировании процессов, возникающих при конструировании, изготовлении и эксплуатации электронных средств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Уравнения математической физики и численные методы» входит в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана и является альтернативной дисциплине «Дискретная математика в технических системах».

Дисциплина базируется на полученных студентами знаниях математической, естественнонаучной и базовой (общепрофессиональной) подготовки при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Информационные технологии», «Математическая статистика и основы теории точности», «Математические основы информационных технологий проектирования электронных средств» «Информационные технологии в проектировании электронных средств», а также в период, учебно-ознакомительной и учебно-исследовательской практик.

Знания, полученные студентами в данной дисциплине, используются и расширяются в области особенностей проектирования ЭС, различных условий эксплуатации и функционального назначения в дисциплинах: «Основы конструирования электронных средств», «Управление качеством электронных средств», «Конструирование электронных средств», «Обеспечение электромагнитной совместимости электронных средств», «Компьютерное сопровождение жизненного цикла электронных средств», «Защита электронных средств от механических воздействий», «Системотехника и программирование ПЛИС, микропроцессоров и промышленных контроллеров», «Эргономика и дизайн электронных средств», применяются при прохождении конструкторско-технологической и научно-исследовательской (преддипломной) практик и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен развить следующие компетенции:

ОПК2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ОПК-5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

ОПК-6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК 2).

2) Уметь:

- использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК 5);
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК 6).

3) Владеть:

- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК 7).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ"

4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	1	1					
2	Дифференциальные уравнения в частных производных и методы их решения	2-4	3		4	6	3 часа, 43%	рейтинг-контроль 1
3	Метод конечных разностей	5-11	6		4	10	4 часа, 40 %	рейтинг-контроль 2
4	Метод конечных элементов	12-18	8		10	20	6 часов, 33 %	рейтинг-контроль 3
Всего			18		18	36	13 час., 33%	Зачет

4.2 Перечень тем лабораторных занятий.

- 4.2.1. Нахождение частот и форм колебаний однородной балки аналитически
- 4.2.2. Нахождение частот и форм колебаний балки методом конечных разностей
- 4.2.3. Моделирование колебаний неоднородной балки методом конечных элементов
- 4.2.4. Исследование влияния параметров сетки на время и точность моделирования

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки и реализации компетентностного подхода предусматривается использование активных и интерактивных форм обучения при изучении теоретического курса и проведении лабораторных работ. В частности, стимулирование активности на лекциях путём привлечения к обсуждению проблем, возникавших и разрешавшихся по мере развития радиоэлектроники. При этом лекционное изложение материала также проблемно-ориентировано.

При обучении применяются также мультимедиа технологии.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- б) оценка выполнения и защиты лабораторных работ
- в) проведение рейтинг-контроля
- г) оценка полученных компетенций на зачете

Список вопросов к зачету:

1. *Классификация дифференциальных уравнений*
2. *Виды дифференциальных уравнений*
3. *Решение дифференциального уравнения*
4. *Теорема Коши*
5. *Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения*
6. *Численные методы решения дифференциальных уравнений*
7. *Метод Эйлера*
8. *Метод Рунге-Кутты*
9. *Уравнения математической физики*
10. *Линейные однородные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка*
11. *Волновое уравнение и его решение*
12. *Уравнение теплопроводности и его решение*
13. *Уравнение Лапласа и его решение*
14. *Уравнение колебаний струны*
15. *Метод Фурье*
16. *Метод Даламбера*
17. *Суть метода конечных разностей*
18. *Составление разностных уравнений на основе физических представлений*
19. *Устойчивость вычислительного процесса*
20. *Решение задачи теплопроводности МКР*
21. *Расчет форм колебаний балки МКР*
22. *Суть метода конечных элементов*
23. *Аппроксимирующие функции и требования к ним*
24. *Матричные вычисления*
25. *Расчет собственных форм и частот колебаний МКЭ*
26. *Существующие САПР, использующие МКЭ*
27. *SolidWorks как CAE система*

Вопросы рейтинг-контроля

Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Классификация дифференциальных уравнений
2. Виды дифференциальных уравнений
3. Решение дифференциального уравнения
4. Теорема Коши

5. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения
6. Численные методы решения дифференциальных уравнений
7. Метод Эйлера
8. Метод Рунге-Кутты
9. Уравнения математической физики

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. *Линейные однородные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка*
2. *Волновое уравнение и его решение*
3. *Уравнение теплопроводности и его решение*
4. *Уравнение Лапласа и его решение*
5. *Уравнение колебаний струны*
6. *Метод Фурье*
7. *Метод Даламбера*
8. *Суть метода конечных разностей*
9. *Составление разностных уравнений на основе физических представлений*

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. *Устойчивость вычислительного процесса*
2. *Решение задачи теплопроводности МКР*
3. *Расчет форм колебаний балки МКР*
4. *Суть метода конечных элементов*
5. *Аппроксимирующие функции и требования к ним*
6. *Матричные вычисления*
7. *Расчет собственных форм и частот колебаний МКЭ*
8. *Существующие САПР, использующие МКЭ*
9. *SolidWorks как CAE система*

Самостоятельная работа студентов.

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ. Основа самостоятельной работы – изучение рекомендуемой литературы и работа с конспектом лекций. Повышению эффективности самостоятельной работы способствуют лабораторные занятия.

Текущий контроль освоения материала и самостоятельной работы проводится в процессе проведения лабораторных занятий.

При проведении рейтингов учитываются результаты выполнения и защиты лабораторных работ, посещаемость занятий.

Вопросы к СРС

1. *Классификация дифференциальных уравнений*
2. *Виды дифференциальных уравнений*
3. *Решение дифференциального уравнения*
4. *Теорема Коши*
5. *Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения*
6. *Численные методы решения дифференциальных уравнений*
7. *Метод Эйлера*
8. *Метод Рунге-Кутты*
9. *Уравнения математической физики*
10. *Линейные однородные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка*
11. *Волновое уравнение и его решение*

12. *Уравнение теплопроводности и его решение*
13. *Уравнение Лапласа и его решение*
14. *Уравнение колебаний струны*
15. *Метод Фурье*
16. *Метод Даламбера*
17. *Суть метода конечных разностей*
18. *Составление разностных уравнений на основе физических представлений*
19. *Устойчивость вычислительного процесса*
20. *Решение задачи теплопроводности МКР*
21. *Расчет форм колебаний балки МКР*
22. *Суть метода конечных элементов*
23. *Аппроксимирующие функции и требования к ним*
24. *Матричные вычисления*
25. *Расчет собственных форм и частот колебаний МКЭ*
26. *Существующие САПР, использующие МКЭ*
27. *SolidWorks как САЕ система*

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы управления техническими и биотехническими системами»

7.1. Основная литература

7.1.1. Лекции по численным методам математической физики: Уч.пос./ М.В.Абакумов, А.В.Гулин; МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет вычисл. математике и кибернетики. - М.:НИЦ ИНФРА-М,2013-158 с.: 60x88 1/16. - (ВО:Бакалавр.). (о) ISBN 978-5-16-006108-5 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=364601>

7.1.2. Пантіна, И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Пантіна, А. В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПУ Синергия, 2012. - 176 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0064-3. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451160>

7.1.3. Метод конечных элементов в задачах сопротивления материалов - М.: Физматлит, 2012. - 200 с.: ISBN 978-5-9221-1380-9
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544799>

7.1.4. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01167-6 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652>

7.1.5. Задачи и упражнения по уравнениям математической физики / Е.С. Соболева, Г.М. Фатеева. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 96 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-9221-1053-2, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392891>

7.1.6. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0333-9 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452274>

7.2. Дополнительная литература

7.2.1. Лекции по численным методам математической физики: Уч.пос./ М.В.Абакумов, А.В.Гулин; МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет вычисл. математике и кибернетики. - М.:НИЦ ИНФРА-М,2013-158 с.: 60x88 1/16. - (ВО:Бакалавр.). (о) ISBN 978-5-16-006108-5 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=364601>

7.2.2. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01167-6 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652>

7.2.3. Карманов, В. Г. Математическое программирование [Электронный ресурс] : Учебное

пособие / В. Г. Карманов. - 6-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0983-3. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544747>

7.2.4. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел/Присекин В.Л., Расторгуев Г.И. - Новосиб.: НГТУ, 2010. - 238 с.: ISBN 978-5-7782-1287-9. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548237>

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

При выполнении практических, лабораторных работ и курсового проекта необходимо применять программное обеспечение MS Office, SolidWorks, которое установлено в компьютерном классе кафедры БЭСТ (330-3).

Дополнительные материалы размещены в сетевом ресурсе:

- [//best/студентам/Долгов/Уравнен мат физики и ЧМ](http://best/студентам/Долгов/Уравнен мат физики и ЧМ) – (в сети ВлГУ);

- <http://www.edu.ru> – Единое окно свободного доступа к образовательным ресурсам

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Уравнения математической физики и численные методы»

Лекционные занятия проводятся в аудиториях 324-3, 331-3, 333-3, оборудованных техническими средствами для использования мультимедиа технологий. Имеются подборки видеоматериалов и слайдов по тематике курса.

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе 503-3, где имеются необходимое программное обеспечение.

В процессе подготовки к занятиям, при выполнении лабораторных работ и при самостоятельной работе студенты имеют возможность работать в Интернете, пользуясь ресурсами компьютерного класса кафедры БЭСТ (а.330-3). На сервере кафедры «[//best/студентам/Долгов/Уравнен мат физики и ЧМ](http://best/студентам/Долгов/Уравнен мат физики и ЧМ)» размещены мультимедийные презентации лекций и другой дополнительный материал.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Рабочую программу составил доцент  Долгов Г.Ф.

Рецензент главный конструктор
ООО завод «Промприбор»  Дончевский Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ
протокол № 4 от 10 декабря 2015 г.,

Зав. кафедрой  Л.Т.Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии направления 11.03.03 – "Конструирование и технология электронных средств"
протокол № 4 от 10 декабря 2015 г.,

Председатель комиссии  В.П.Крылов

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____