

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

« 30 » мая 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.01 МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) Нанотехнология в электронике

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Методы математического моделирования» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Программу составила:

И.А. Парфенова, доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий,
кандидат технических наук, доцент


подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Методы математического моделирования» утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

протокол № 12 «03» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчик)

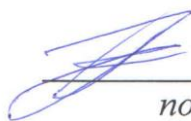
Исаев В.А.


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 9 «02» 2017г.

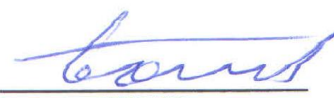
Заведующий кафедрой (выпускающей) Копытов Г.Ф.


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол № 6 «04» мая 2017г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.


подпись

Рецензенты:

Павлова А.В., доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического моделирования Кубанского государственного университета

Половодов Ю.А., кандидат педагогических наук, генеральный директор ООО «КПК»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины заключается в необходимости овладения студентами современными технологиями применения компьютеров в области электроники и наноэлектроники, освоении основных понятий и принципов математического моделирования, получении навыков построения математических моделей физических процессов и явлений и ознакомлении с современными методами исследования этих моделей.

1.2 Задачи дисциплины

- сформировать у студентов информационную культуру и отчетливое представление о роли современных информационных технологий в профессиональной деятельности;
- дать необходимые знания об аппаратных и программных средствах математического моделирования;
- научить навыкам построения математических моделей физических процессов и явлений;
- научить приемам применения современных методов исследования моделей физических процессов и явлений;
- сформировать умения осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных;
- развить навыки представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- сформировать умения налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы математического моделирования» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Дисциплины, предшествующие изучению Методов математического моделирования:

- Алгоритмизация и программирование,
- Информационные технологии,
- Специальные главы по информатике,
- Инженерная и компьютерная графика.

Дисциплина рассматривает вопросы, необходимые для изучения таких дисциплин, как Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем, подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-6	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ	методы построения математических моделей	осуществлять поиск, хранение, обработку и	навыками построения математических моделей

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	физических процессов и явлений	анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	физических процессов и явлений, приемам применения современных методов исследования моделей физических процессов и явлений
2.	ПК-13	способность налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники	методы и способы, позволяющие использовать современное программное обеспечение для наладки, испытания, проверки работоспособности оборудования	налаживать, испытывать, проверять работоспособность оборудования, используемого для решения различных задач в области электроники и нанoeлектроники	навыками применения методов построения математических моделей для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		6	—		
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	48	48			
Занятия лекционного типа	16	16			
Лабораторные занятия	32	32			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-			

Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Проработка учебного (теоретического) материала		18	18			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		20	20			
Реферат		8	8			
Подготовка к текущему контролю		8	8			
Контроль:						
Подготовка к экзамену		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	час.	144	144	-	-	-
	в том числе контактная работа	54,3	54,3			
	зач. ед	4	4			

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Моделирование на ПЭВМ с использованием современного программного обеспечения	32	4	-	8	18
2.	Исследование систем, представленных моделями	36	4	-	12	18
3.	Научная и инженерная графика в среде MATLAB	40	8	-	12	18
	Итого по дисциплине:		16		32	54

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Моделирование на ПЭВМ с использованием современного программного обеспечения	Средства и системы моделирования Практическое применение MATLAB Характеристика интегрированной среды MATLAB Характеристика средств SIMULINK MATLAB Библиотеки блоков Моделирование сигналов Просмотр и анализ результатов моделирования	Р
2.	Исследование систем, представленных моделями	Исследование непрерывных систем, представленных моделями в операторной форме и в пространстве состояний Исследование дискретных и импульсных систем Исследование нелинейных систем Основные блоки (CONNECTIONS) библиотеки	Р

		SIMULINK	
3.	Научная и инженерная графика в среде MATLAB	Графический пользовательский интерфейс Интегратор приложений MathConnex. Язык программирования Векторные и матричные преобразования в задачах моделирования систем и комплексов Операции с векторами и матрицами как с массивами данных Линейная алгебра матриц	Р

2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Формирование матрицы управляемости. Формирование канонической формы управляемости	Отчет по лабораторной работе
2.	Формирование матрицы наблюдаемости. Формирование канонической формы наблюдаемости	Отчет по лабораторной работе
3.	Синтез фильтра Калмана для непрерывных и дискретных систем	Отчет по лабораторной работе
4.	Синтез систем в Control System Toolbox	Отчет по лабораторной работе
5.	Формирование оптимального закона управления	Отчет по лабораторной работе
6.	Проектирование оптимального регулятора в MATLAB	Отчет по лабораторной работе
7.	Решение задач идентификации. Графический интерфейс System Identification Toolbox	Отчет по лабораторной работе
8.	Идентификация с использованием блоков Simulink	Отчет по лабораторной работе
9.	Виртуальный принцип построения приборов и систем	Отчет по лабораторной работе

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к лекционным занятиям	Звонарев, С.В. Моделирование структуры и свойств наносистем: учебно-методическое пособие / С.В. Звонарев, В.С. Кортов, Т.В. Штанг. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 121 с.
2	Подготовка к лабораторным работам	Звонарев, С.В. Моделирование структуры и свойств наносистем: учебно-методическое пособие / С.В. Звонарев, В.С. Кортов, Т.В. Штанг. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 121 с. Лыкин, А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие / А.В. Лыкин. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 227 с.
4	Подготовка к экзамену	Звонарев, С.В. Моделирование структуры и свойств наносистем: учебно-методическое пособие / С.В. Звонарев, В.С. Кортов, Т.В. Штанг. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 121 с. Лыкин, А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие / А.В. Лыкин. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 227 с.
6	Написание реферата	Саталкина, Любовь Владимировна. Математическое моделирование: задачи и методы механики: учебное пособие / Л. В. Саталкина, В. Б. Пеньков. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2013. - 99 с. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование: учебное пособие / Н.Н. Данилов. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. - 98 с. Иванов, В.В. Математическое моделирование: учебно-методическое пособие / В.В. Иванов, О.В. Кузьмина. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 88 с.

3. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- IT-методы
- Работа в команде
- Case-study
- Игра
- Методы проблемного обучения
- Обучение на основе опыта
- Опережающая самостоятельная работа
- Проектный метод
- Поисковый метод
- Исследовательский метод

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1.2 Примерные темы рефератов

1. Идеология создания моделей
2. Технология создания S-модели
3. Временные параметры S-модели
4. Подсистемы моделей
5. Фиксация и печать S-модели
6. Отладчик блок-диаграмм
7. Интегрированная среда и классы пакета Control System Toolbox
8. Основные процедуры пакета Control system Toolbox
9. Решение непрерывных и дискретных алгебраических уравнений Ляпунова
10. Решение непрерывных и дискретных алгебраических уравнений Риккати

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы, выносимые на зачет

1. Средства и системы моделирования
2. Практическое применение MATLAB
3. Характеристика интегрированной среды MATLAB
4. Характеристика средств SIMULINK MATLAB
5. Библиотеки блоков
6. Моделирование сигналов
7. Просмотр и анализ результатов моделирования
8. Исследование непрерывных систем, представленных моделями в операторной форме и в пространстве состояний
9. Исследование дискретных и импульсных систем
10. Исследование нелинейных систем
11. Основные блоки библиотеки SIMULINK
12. Графический пользовательский интерфейс
13. Интегратор приложений MathConnex
14. Векторные и матричные преобразования в задачах моделирования систем и комплексов
15. Операции с векторами и матрицами как с массивами данных
16. Линейная алгебра матриц

При оценке знаний учитывается:

- правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия понятий и закономерностей, точность употребления и трактовки общенаучных и специальных терминов;
- степень сформированности интеллектуальных и научных способностей экзаменуемого;
- самостоятельность ответа;
- речевая грамотность и логическая последовательность ответа.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

Звонарев, С.В. Моделирование структуры и свойств наносистем: учебно-методическое пособие / С.В. Звонарев, В.С. Кортков, Т.В. Штанг; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург: Издательство Уральского

университета, 2014. - 121 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1203-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276022>

Иванов, В.В. Математическое моделирование: учебно-методическое пособие / В.В. Иванов, О.В. Кузьмина; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 88 с.: схем., табл. - ISBN 978-5-8158-1744-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459482>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Саталкина, Любовь Владимировна. Математическое моделирование: задачи и методы механики: учебное пособие / Л. В. Саталкина, В. Б. Пенсков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Липецкий государственный технический университет. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2013. - 99 с.: ил.

2. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование: учебное пособие / Н.Н. Данилов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. - 98 с. - ISBN 978-5-8353-1633-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827>

3. Лыкин, А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов : учебное пособие / А.В. Лыкин. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 227 с. - ISBN 978-5-7782-2262-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767>

5.3 Периодические издания:

1. Журнал «Информационные технологии»
2. Реферативный журнал «Информатика»
3. Журнал «Прикладная информатика»
4. Журнал «Проблемы передачи информации»
5. Журнал «Программирование»
6. Журнал «Программные продукты и системы»

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Бесплатная поисковая система для поиска научной информации <http://www.scirus.com>

2. Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств <http://www.elibrary.ru>

3. «Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) в настоящее время содержит более 400 000 полных текстов наиболее часто запрашиваемых читателями диссертаций. Ежегодное оцифровывание от 25000 до 30000 диссертаций <http://diss.rsl.ru>

4. «Лекториум ТВ» – видеолекции ведущих лекторов России. Лекториум – on-line – библиотека, где ВУЗы и известные лектории России презентуют своих лучших лекторов. Доступ к материалам свободный и бесплатный. Все видеозаписи публикуются только на основании договоров <http://www.lektorium.tv>

5. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>

6. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перед каждой лекцией, тема которой сообщается лектором на предыдущем занятии, студенту необходимо повторить пройденный материал и бегло по одному из учебных пособий просмотреть новый материал.

Прослушав лекцию, проработать новый материал. Обращать особое внимание на выяснение сущности рассматриваемого вопроса, возможности и специфики адаптации его к конкретной ситуации. Далее следует выявить взаимосвязь изучаемого вопроса с другими уже изученными.

Ответить на вопросы для самоконтроля.

Выполнить самостоятельные работы к срокам, указанным преподавателем.

Виды самостоятельной работы студентов, обеспечивающие реализацию цели и решение задач данной рабочей программы:

- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание реферата;
- изучение тем дисциплины, выносимых для самостоятельного изучения;
- подготовка к выполнению заданий коллоквиума;
- подготовка и сдача экзамена.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий

1. Мультимедиа и коммуникационные технологии для реализации активных методов обучения и самостоятельной деятельности учащихся
2. Элементы дистанционных технологий как средства расширения информационного образовательного пространства
3. Мировые информационные образовательные ресурсы для выполнения самостоятельной работы
4. Аудиовизуальные и интерактивные средства обучения для подачи лекционного материала и материалов лабораторных работ
5. Мобильное обучение для обеспечения студентов онлайн-приложениями по мере необходимости: предоставляется доступ к аудиоматериалам, обмену текстовыми сообщениями, участию в онлайн опросах, текстовых чатах, ведению и просматриванию конспектов.
6. Облачные технологии: удаленные центры обработки данных; объединенные ресурсы (устройства хранения информации, процессоры, оперативная память и пропускная способность сети распределяются между всеми пользователями и при необходимости выделяются в динамическом режиме); «эластичность» (масштабируемость); самообслуживание.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

Лицензионные версии MS Office, MS Visio, MS Visual Studio в компьютерной сети.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
3. Поисковая система для поиска научной информации Scirus (<http://www.scirus.com>)
4. Библиотека видеолекций ведущих лекторов России Лекториум – on-line (<http://www.lektorium.tv>)
5. Среда модульного динамического обучения (<http://moodle.kubsu.ru>)
6. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий (<http://mschool.kubsu.ru>)

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2.	Лабораторные занятия	Лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения – лаборатория анализа и синтеза информационных систем – лаборатория информационных технологий
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения – лаборатория анализа и синтеза информационных систем – лаборатория информационных технологий – лаборатория защиты информации
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения – лаборатория анализа и синтеза информационных систем – лаборатория информационных технологий
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.