

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ радиотехники

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН РЭФ

д.т.н. Хрусталева В. А.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ,
профиль: Системы мобильной связи

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	54
4	Лекции, час.	10
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	54
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ФГОС введен в действие приказом №174 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Факультативные дисциплины, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТОР, протокол заседания кафедры №3 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Морозов Ю. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Спектор А. А.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталева В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать основные функциональные возможности среды Matlab и базовые приемы программирования в ней	
у1. уметь разрабатывать и исследовать модели элементов радиотехнических устройств и систем	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем</i>	
ОПК.4.з2 знать основные функциональные возможности среды Matlab и базовые приемы программирования в ней	
1. Знать элементы интерфейса пользователя	Лекции; Самостоятельная работа
2. Знать основные операции с векторами и матрицами	Лекции; Самостоятельная работа
3. Знать основные средства математических вычислений	Лекции; Самостоятельная работа
4. Знать основные средства графики	Лекции; Самостоятельная работа
5. Знать основные программные средства численных методов	Лекции; Самостоятельная работа
6. Знать основные программные средства обработки данных	Лекции; Самостоятельная работа
7. Знать типовые средства программирования	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.4.у1 уметь разрабатывать и исследовать модели элементов радиотехнических устройств и систем	
8. Уметь выполнять операции с векторами и матрицами	Практические занятия; Самостоятельная работа
9. Уметь выполнять математическую обработку и визуализацию данных	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 6			
Дидактическая единица: Знакомство с Matlab			
1. Назначение и особенности системы Matlab	0	2	1
2. Основы математических вычислений в Matlab	0	2	1, 3
Дидактическая единица: Обработка и визуализация данных в Matlab			
3. Основы работы с векторами и матрицами в Matlab	0	2	2, 3

4. Основы построения графиков функций и данных	0	2	4
5. Основы реализации численных методов в Matlab	0	2	5, 6, 7

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Знакомство с Matlab				
1. Работа в Matlab в режиме калькулятора	0	2	8, 9	Запись и вычисление в Matlab простых арифметических выражений
2. Работа с векторами и матрицами	0	2	8, 9	Выполнение операций над векторами и матрицами
3. Работа с интерактивной справочной системой	0	2	8, 9	Поиск незнакомых терминов с помощью интерактивной справки
5. Демонстрационные примеры	0	2	8, 9	Работа с демонстрационными примерами
Дидактическая единица: Обработка и визуализация данных в Matlab				
4. Знакомство с графикой Matlab	0	2	8, 9	Построение графиков функций
6. Операции и функции Matlab	0	2	8, 9	Работа с арифметическими и логическими операциями, встроенными функциями
7. Матричные операции линейной алгебры	0	2	8, 9	Выполнение матричных операций линейной алгебры
8. Графики функций и данных	0	2	8, 9	Построение графиков отрезками прямых, в логарфимическом масштабе, построение гистограмм
9. Системы линейных уравнений	0	2	8, 9	Решение систем линейных уравнений
10. Обработка массивов данных	0	2	8, 9	Нахождение минимума, максимума, среднего, стандартного отклонения элементов массива
11. Преобразования данных	0	2	8, 9	Выполнение преобразований Фурье, свертки
12. Интерполяция данных	0	2	8, 9	Выполнение линейной интерполяции, сплайна, регрессии.
13. Работа с файлами	0	4	8, 9	Выполнение операций над двоичными файлами, звуковыми файлами и файлами изображений
14. Типовые средства программирования	0	8	8, 9	Создание m-файлов, содержащих условные и циклические конструкции

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
---	-----------------------------	-------------------------------	--------------------	----------------------

Семестр: 6				
1	РГЗ	8, 9	28	3
Разработка программного приложения в среде Matlab: Введение в начальный курс изучения и освоения системы MATLAB : лабораторный практикум : методические указания для студентов факультета автоматики и вычислительной техники / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Ж. Абденов, Г. А. Абденова]. - Новосибирск, 2010. - 60, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135586 Морозов Ю. В. Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234722 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	13	1
Проработка лекционного материала, самостоятельное изучение литературы и справочной системы Matlab: Введение в начальный курс изучения и освоения системы MATLAB : лабораторный практикум : методические указания для студентов факультета автоматики и вычислительной техники / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Ж. Абденов, Г. А. Абденова]. - Новосибирск, 2010. - 60, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135586 Морозов Ю. В. Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234722 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	13	2
Проработка изученного материала: Введение в начальный курс изучения и освоения системы MATLAB : лабораторный практикум : методические указания для студентов факультета автоматики и вычислительной техники / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Ж. Абденов, Г. А. Абденова]. - Новосибирск, 2010. - 60, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135586 Морозов Ю. В. Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234722 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:yu.morozov@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:yu.morozov@corp.nstu.ru
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5542
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5542

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>РГЗ:</i>	40	80
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ОПК.4	з2. знать основные функциональные возможности среды Matlab и базовые приемы программирования в ней		+
	у1. уметь разрабатывать и исследовать модели элементов радиотехнических устройств и систем	+	

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Аносов В. Н. Программа Matlab 6.5 / Simulink 5 : учебное пособие / В. Н. Аносов, В. В. Наумов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 102, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/anoss.rar>
2. Щетинин Ю. И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : [учебное пособие по курсу "Теория и обработка сигналов" для 3 курса АВТФ направлений 200100 "Приборостроение", 230400 "Информационные системы и технологии", 201000 "Биотехнические системы и технологии"] / Ю. И. Щетинин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 112, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159993

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Введение в начальный курс изучения и освоения системы MATLAB : лабораторный практикум : методические указания для студентов факультета автоматики и вычислительной техники / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Ж. Абденов, Г. А. Абденова]. - Новосибирск, 2010. - 60, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135586

2. Морозов Ю. В. Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234722. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 MATLAB

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Программирование и моделирование в среде Matlab

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ радиотехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталеv
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
, профиль: Системы мобильной связи

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.4 способность иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ	з2. знать основные функциональные возможности среды Matlab и базовые приемы программирования в ней	Назначение и особенности системы Matlab Основы математических вычислений в Matlab Основы построения графиков функций и данных Основы работы с векторами и матрицами в Matlab Основы реализации численных методов в Matlab		Зачет, вопросы 1-8
ОПК.4	у1. уметь разрабатывать и исследовать модели элементов радиотехнических устройств и систем	Графики функций и данных Демонстрационные примеры Знаковство с графикой Matlab Интерполяция данных Матричные операции линейной алгебры Обработка массивов данных Операции и функции Matlab Преобразования данных Работа в Matlab в режиме калькулятора Работа с векторами и матрицами Работа с интерактивной справочной системой Работа с файлами Системы линейных уравнений Типовые средства программирования	РГЗ	

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой,

приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.4, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Количество баллов составляет от 50 до 72.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Количество баллов составляет от 73 до 86.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Количество баллов составляет от 87 до 100.

Паспорт зачета

по дисциплине «Применение среды Matlab в исследованиях и разработке
радиотехнических устройств и систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-4, второй вопрос из диапазона вопросов 5-8 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Применение среды Matlab в исследованиях и разработке
радиотехнических устройств и систем»

1. Назначение и особенности среды Matlab
2. Средства для отображения графиков функций

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Спектор А.А.
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен пояснить назначение элементов Matlab, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать связи между элементами Matlab, оценка составляет *10-14 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если

студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику элементов Matlab, процессов, происходящих в Matlab, оценка составляет *15-18 баллов*.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов к работе в Matlab, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет *19-20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. **Вопросы к зачету по дисциплине «Применение среды Matlab в исследованиях и разработке радиотехнических устройств и систем»**

1. Назначение и особенности среды Matlab
2. Назначение основных элементов программного интерфейса Matlab
3. Арифметические операции Matlab
4. Операции для работы с векторами и матрицами в Matlab
5. Средства для отображения графиков функций
6. Справочная система Matlab
7. Интерполяция данных в Matlab
8. Решение систем линейных уравнений в Matlab

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Применение среды Matlab в исследованиях и разработке
радиотехнических устройств и систем», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выполнить индивидуальное задание по разработке моделирующей программы в среде Matlab, связанное с выполнением студенческой научно-исследовательской работы.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ исходных данных, выбрать и обосновать средства моделирования, разработать алгоритмы работы программы, реализовать ее.

Обязательные структурные части РГЗ: титульный лист, содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы.

Оцениваемые позиции: полнота реализации программы, качество оформления пояснительной записки.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ исходных данных, оценка составляет менее 40 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: пояснения к моделирующей программе поверхностные, оценка составляет 40-60 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если работа выполнена в полном объеме, программа не оптимизирована, оценка составляет 61-70 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, работа выполнена в полном объеме, есть 1 недочет, оценка составляет 71-80 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Обработка ряда экспериментальных данных
2. Анализ спектра радиосигнала с помощью быстрого преобразования Фурье
3. Интерполяция вольт-амперной характеристики полупроводникового прибора