


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА

Кафедра «Радиотехнических систем»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФРТ



Холопов И.С.
«25» 06 2020 г.

Проректор по РОП и МД


Корячко А.В.
«26» 06 2020 г.



Руководитель ОПОП


Кириллов С.Н.
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.03 «Информационные технологии в инженерной практике»

Специальность

11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы

ОПОП специалитета

«Радиозлектронные системы передачи информации»

Квалификация выпускника – инженер

Форма обучения – очная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности)

11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»,
утвержденного 09.02.2018 № 94

Разработчик доцент кафедры РТС

_____ Юкин С.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 2020 г., протокол №

Заведующий кафедрой РТС

_____ Кошелев В.И., д.т.н., проф.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата

Рабочая программа по дисциплине «Информационные технологии» является составной частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки специалистов 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета), утвержденным приказом Минобрнауки России от 11.09.2016 г. № 1031.

Цель изучения дисциплины: получение фундаментального естественно-научного образования, способствующего дальнейшему развитию личности.

Задачи изучения дисциплины– в результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- основные виды и формы представления информации;
- базовые подходы к моделированию различных процессов и событий;
- основные подходы к формированию и обработке одномерных и двумерных массивов данных (информационных потоков).

В результате изучения дисциплины студенты должны уметь:

- формировать сигнал с заданными свойствами, оценивать основные статистические параметры сигналов;
- по заданным исходным данным выбрать тип фильтра и рассчитывать его характеристики, обеспечивающие заданные требования по фильтрации как одномерных, так и двумерных массивов данных.

В результате изучения дисциплины студенты должны овладеть навыками дискуссии по тематике обработки сигналов; терминологией в области использования линейных и нелинейных фильтров применительно к задачам радиотехнического назначения.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знания необходимого математического аппарата, а так же умения и навыки применения информационно-коммуникационных технологий
ОПК-6	Готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Умения и навыки владения методами информационных технологий
ОПК-8	Способность владеть основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные	Умения и навыки решать поставленные задачи с использованием пакетов прикладных программ и полученных знаний

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационные технологии» относится к вариативной части блока №1 дисциплин основных профессиональных образовательных программ (ОПОП): «Радиоэлектронные системы передачи информации», «Радиосистемы и комплексы управления», «Радионавигационные системы и комплексы» и «Радиоэлектронная борьба» по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина основана на знаниях, полученных в результате изучения курсов «Высшая математика».

Дисциплина служит для расширения знаний студентов в области формирования и обработки сигналов в РТС, что имеет в дальнейшем немаловажное значение при изучении курсов: «Цифровая обработка сигналов», «Цифровая обработка изображений», «Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС», «Радиотехнические системы».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	48
Лекции	32
Лабораторные работы	16
Практические занятия	
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	60
Самостоятельные занятия	51
Иная контактная работа	0,25
Контроль	8,75
Вид аттестации обучающихся	Зачет

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел	Содержание
1. Введение	1.1 Постановка задач дисциплины. 1.2 Основные понятия и определения.
2. Основные понятия теории информации	2.1 «информация» на различных этапах развития технологий; 2.2 Основные формы представления информации; 2.3 Информационные технологии.
3. Математические модели	3.1 Сущность математического моделирования. 3.2 Статистическое моделирование. Метод Монте-Карло 3.3 Принципы моделирования случайных элементов; 3.4 Типы датчиков базовой случайной величины; 3.5 Моделирование дискретной случайной величины; 3.6 Моделирование противоположных событий; 3.7 Моделирование полной группы событий; 3.8 Моделирование непрерывной случайной величины. Метод обратных функций.

Раздел	Содержание
4. Моделирование процессов с заданными свойствами	4.1 Моделирование коррелированных случайных процессов 4.2 Генерирование коррелированных случайных последовательностей 4.2.1 СС-фильтры; 4.2.2 АР-фильтры; 4.2.3 АРСС-фильтры
5. Основы фильтрации (обработки) одномерных массивов данных	5.1 Спектральная плотность мощности случайного процесса 5.2 Теорема Винера – Хинчина 5.3 Основы фильтрации сигнала при небелом шуме 5.4 Принципы построения обнаружителей сигналов на фоне небелого шума
6. Двумерные массивы данных (изображения)	6.1. Модели непрерывных изображений 6.2 Пространственные спектры изображений 6.3 Вероятностные модели изображений и функции автокорреляции
7. Основы фильтрации изображений	7.1 Частотная фильтрация изображений 7.1.1 Низкочастотные фильтры 7.1.2 Высокочастотные фильтры 7.2 Пространственная фильтрация изображений 7.2.1 Линейная пространственная фильтрация 7.2.2 Линейные сглаживающие и контрастирующие фильтры 7.2.3 Нелинейная пространственная фильтрация

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем					Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	практические занятия	лабораторные работы	индивидуальные	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0
2	Основные понятия теории информации	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0
3	Математические модели	1,5	1,5	1,5	0	0	0	0
4	Моделирование процессов с заданными свойствами	25,5	11,5	2,5	4	4	1	14
5	Основы фильтрации (обработки) одномерных массивов данных	30	14	4	4	4	2	16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Двумерные массивы данных (изображения)	7,5	3,5	1,5	2	0	0	4
7	Основы фильтрации изображений	42,5	22,5	5,5	6	8	3	20
	Всего	108	54	16	16	16	6	54

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Основы информационных технологий [Электронный ресурс]/ С.В. Назаров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 530 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52159.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Грекул В.И. Проектирование информационных систем. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий/ Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67376.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Борисова И.В. Цифровые методы обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Борисова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 139 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45061.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Мирзоев М.С. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мирзоев М.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2016.— 316 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58165.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Фисенко В.Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фисенко В.Т., Фисенко Т.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2008.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66516.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Рафаэл Гонсалес Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс]/ Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 1104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26905.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Муратов Е.Р. Юкин С.А. Ефимов А.И. и др. Сенсоры технического зрения. Учебное пособие. – М.: Горячая линия – Телеком, 2018. - 74 с.

8. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

1. Основы информационных технологий [Электронный ресурс]/ С.В. Назаров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 530 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52159.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Грекул В.И. Проектирование информационных систем. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий/ Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67376.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Борисова И.В. Цифровые методы обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Борисова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 139 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45061.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Мирзоев М.С. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мирзоев М.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2016.— 316 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58165.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная:

1. Фисенко В.Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фисенко В.Т., Фисенко Т.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2008.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66516.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Рафаэл Гонсалес Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс]/ Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 1104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26905.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Муратов Е.Р. Юкин С.А. Ефимов А.И. и др. Сенсоры технического зрения. Учебное пособие. – М.: Горячая линия – Телеком, 2018. - 74 с. (50 экз.)

8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для изучения дисциплины

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
3. Научная библиотека (http://sernam.ru/book_ot.php) Учебное пособие «Основы теории обработки изображений».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента на лекции

Только слушать лекцию и записывать за лектором все, что он говорит, недостаточно. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

При написании конспекта лекций следует придерживаться следующих правил и рекомендаций.

1. Конспект нужно записывать «своими словами» лишь после того, как излагаемый лектором тезис будет вами дослушан до конца и понят.

2. При конспектировании следует отмечать непонятные, на данном этапе, места; записывать те пояснения лектора, которые показались особенно важными.

3. При ведении конспекта рекомендуется вести нумерацию разделов, глав, формул (в случае, если лектор не заостряет на этом внимание); это позволит при подготовке к сдаче экзамена не запутаться в структуре лекционного материала.

4. Рекомендуется в каждом более или менее законченном пункте выразить свое мнение, комментарий, вывод.

При изучении лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю после лекции.

В заключение следует отметить, что конспект каждый студент записывает лично для себя. Поэтому конспект надо писать так, чтобы им было удобно пользоваться.

Подготовка к практическим занятиям

Практические занятия по решению задач существенно дополняют лекции. В процессе анализа и решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, учатся глубже понимать используемые законы и формулы, разбираться в их особенностях, границах применения, приобретают умение применять общие закономерности к конкретным случаям. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами. Решение задач не только способствует закреплению знаний и тренировке в применении изучаемых законов, но и формирует особый стиль умственной деятельности, особый метод подхода.

В часы самостоятельной работы студенты должны решать задачи, с которыми они не успели решить во время аудиторных занятий, и те задачи, которые не получились дома. Отсутствие спешки на таких занятиях (которая нередко бывает на учебных занятиях из-за недостатка времени и напряженности рабочего плана) несомненно должно дать положительный эффект.

Идея построения курса на базе разделов должна найти своё отражение и в содержании практических занятий по решению задач. Когда студенты решают задачи по определённой теме, очень важно, чтобы в результате знакомства с конкретными задачами они усвоили принципиальный подход к познанию соответствующего класса процессов/явлений.

Несмотря на различие в видах задач, их решение можно проводить по следующему общему плану (некоторые пункты плана могут выпадать в некоторых конкретных случаях), который надо продиктовать студентам:

- 1) прочесть внимательно условие задачи;
- 2) посмотреть, все ли термины в условиях задачи известны и понятны (если что-то не ясно, следует обратиться к учебнику, просмотреть решения предыдущих задач, посоветоваться с преподавателем);
- 3) записать в сокращённом виде условие задачи (когда введены стандартные обозначения, легче вспоминать формулы, связывающие соответствующие величины, чётче видно, какие характеристики заданы, все ли они выражены в одной системе единиц и т.д.);
- 4) сделать чертёж (структурную схему), если это необходимо;
- 5) произвести анализ задачи, вскрыть её физический смысл;
- 6) установить, какие законы и соотношения могут быть использованы при решении данной задачи;
- 7) составить уравнения, связывающие величины, которые характеризуют рассматриваемые процессы/явления с количественной стороны;
- 8) решить эти уравнения относительно неизвестных величин, получить ответ в общем виде. Прежде чем переходить к численным значениям, полезно провести анализ этого решения: он поможет вскрыть такие свойства рассматриваемого явления, которые не видны в численном ответе;
- 9) перевести количественные величины в общепринятую систему единиц (СИ), найти численный результат;
- 10) проанализировать полученный ответ, выяснить как изменяется искомая величина при изменении других величин, функцией которых она является, исследовать предельные случаи.

Приведённая последовательность действий при решении задач усваивается студентами, как правило, в ходе занятий, когда они на практике убеждаются в её целесообразности.

Подготовка к лабораторным работам

Главные задачи лабораторного практикума:

- 1) экспериментальная проверка изучаемых принципов/подходов;
- 2) освоение методики измерений и приобретение навыков экспериментального исследования/анализа одномерных и двумерных процессов;
- 3) приобретения умения обработки результатов эксперимента.

Прежде чем приступить к выполнению эксперимента, студенту необходимо внимательно ознакомиться с методическим описанием лабораторной работы. Методические описания содержат:

- 1) название работы, ее цель;
- 2) элементы теории;
- 3) домашнее задание (не по всем лабораторным);
- 4) методику проведения работы;
- 5) порядок выполнения работы;
- 6) обработку результатов (включая требования к форме представления и оформления);
- 7) контрольные вопросы.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Студент должен понимать, что методическое описание – это только основа для выполнения работы, что навыки экспериментирования зависят не от качества описания, а от отношения студента к работе и что формально, бездумно проделанные измерения – это потраченное впустую время. Если студент приступает к работе без чёткого представления о теории изучаемого вопроса, он не может понять физическое явление, не сумеет отделить изучаемый эффект от случайных ошибок, а также окажется не в состоянии судить об исправности и неисправности установки. Поэтом этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Этот этап необходим и по той причине, что в лабораторном практикуме часто изучаются темы, еще не прочитанные на лекциях и даже не включенные в лекционный курс. Прежде чем выполнять лабораторную работу студенту необходимо разобраться в порядке проведения измерений, а также иметь представление о том, какие расчеты необходимо будет провести.

Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. Требования к форме и содержанию отчета приведены в каждой из лабораторных. Отчет по лабораторной работе студент должен начать оформлять еще на этапе подготовки к ее выполнению. Допускаясь к лабораторной работе, каждый студент должен представить преподавателю «заготовку» отчета, содержащую: оформленный титульный лист (по образцу, имеющемуся в лаборатории), цель работы, расчетные формулы и структуры, домашние расчеты. Чтобы сэкономить время при выполнении работы, рекомендуется заранее подготовить и таблицу для записи результатов измерений.

После выполнения лабораторной работы необходимо согласовать полученные результаты с преподавателем. После чего нужно провести расчеты и оценку погрешности измерений согласно методическим указаниям.

Важным этапом также является защита лабораторной работы. В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теории изучаемого явления, комментирует полученные в ходе работы результаты. При подготовке к защите лабораторной работы рекомендуется пользоваться дополнительной литературой, список которой приведен в методическом описании, а также конспектом лекций. От того, насколько тщательно студент готовился к защите лабораторной работы во многом зависит и конечный результат его обучения.

Подготовка к сдаче зачета

Зачет – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины.

Главная задача зачета состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании соответствующей дисциплины, стала понятной методика предмета, его система. Готовясь к зачету, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью.

Студенту нужно не только знать сведения из тех или иных разделов курса, но и владеть ими практически: видеть базу задачи в смежной науке, уметь пользоваться методами исследования в других технических науках, опираясь на изученную методологию, получать новые знания и т. д.

Зачеты дают возможность также выявить, умеют ли студенты использовать теоретические знания при решении задач.

На зачете оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике, решать задачи, правильно проводить расчеты и т. д.;
- б) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Студенту важно понять, что самостоятельность предполагает напряженную умственную работу. Невозможно предложить алгоритм, с помощью которого преподаватель сможет научить любого студента успешно осваивать науки. Нужно, чтобы студент ставил перед собой вопросы по поводу изучаемого материала, которые можно разбить на две группы:

- 1) вопросы, необходимые для осмысления материала в целом, для понимания принципиальных (основополагающих) положений;
- 2) текущие вопросы, которые возникают при детальном разборе материала.

Студент должен их ставить перед собой при подготовке, и тогда на подобные вопросы со стороны преподавателя ему несложно будет ответить.

Подготовка не должна ограничиваться беглым чтением лекционных записей, даже, если они выполнены подробно и аккуратно. Механического заучивания также следует избегать, поскольку его нельзя назвать учением уже потому, что оно создает внутреннее сопротивление какому бы то ни было запоминанию и, конечно, уменьшает память. Более надежный и целесообразный путь – это тщательная систематизация материала при вдумчивом повторении, запоминании формулировок, установлении внутрипредметных связей, увязке различных тем и разделов, закреплении путем решения задач.

Перед зачетом назначается консультация. Цель ее – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Здесь студент имеет полную возможность получить ответ на все неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации весь курс. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: лектор на консультации, как правило, обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий используются лекционные аудитории РГРТУ, оборудованные доской для представления учебного материала, а так же проектором для демонстрации различных методов фильтрации процессов, включая и изображения.

Для практических занятий используются учебные аудитории РГРТУ, оборудованные

доской для представления учебного материала.

Для лабораторных работ используются лаборатории кафедры РТС, оснащенные лабораторным оборудованием и ПК.

Программу составил
доцент кафедры РТС
к.т.н.

С.А. Юкин