

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Методы спектрального анализа сигналов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиотехнических систем
Учебный план	v11.04.01_24_00.plx 11.04.01 Радиотехника
Квалификация	магистр
Форма обучения	очно-заочная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,65	66,65	66,65	66,65
Контактная работа	66,65	66,65	66,65	66,65
Сам. работа	89,3	89,3	89,3	89,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	216	216	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., зав. каф., Кошелев Виталий Иванович

Рабочая программа дисциплины

Методы спектрального анализа сигналов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 925)

составлена на основании учебного плана:

11.04.01 Радиотехника

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от 27.06.2024 г. № 11

Срок действия программы: 2024-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является повышение общетеоретического уровня подготовки магистрантов в области цифрового спектрального анализа радиотехнических сигналов, развитие «математического мышления» применительно к решению задач спектральной обработки сигналов.
1.2	Задачами дисциплины являются:
1.3	изучение методов спектрального анализа детерминированных и случайных сигналов;
1.4	изучение прикладных задач синтеза и анализа радиотехнических систем локации, навигации и управления, основанных на идеях и методах цифровой спектральной обработки сигналов в условиях априорной неопределенности и недостаточных статистических данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы и алгоритмы пространственно- временной обработки сигналов
2.2.2	Адаптивная пространственная обработка сигналов
2.2.3	Системы локации и навигации
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.1. Корректирует ход реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла	
Знать как корректировать процесс проектирования алгоритмов спектрального анализа сигналов на этапе его отладки.	
Уметь корректировать алгоритмы спектрального анализа сигналов на этапе его отладки	
Владеть методами и приемами корректировать алгоритмы спектрального анализа сигналов на этапе его отладки	
УК-2.2. Управляет осуществлением проекта на всех этапах его жизненного цикла	
Знать место методов спектрального анализа сигналов в жизненном цикле радиотехнических изделий	
Уметь осуществлять проект разработки рабочих алгоритмов спектрального анализа.	
Владеть методологией постановки задач проектирования методов спектрального анализа.	

ОПК-4: Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	
ОПК-4.1. Разрабатывает и применяет специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований в процессе работы	
Знать пакеты специализированных программно-математических продуктов для проведения исследований	
Уметь применять пакеты специализированных программно-математических продуктов для проведения исследований	
Владеть методами проектирования и моделирования, основанными на пакетах специализированных программно-математических продуктов для проведения исследований в области спектрального анализа радиотехнических сигналов	
ОПК-4.2. Разрабатывает и применяет специализированное программно-математическое обеспечение для решения инженерных задач	
Знать приемы работы со специализированным программным обеспечением в области спектрального анализа.	
Уметь решать инженерные задачи проектирования методов спектрального анализа.	
Владеть математическими методами решения инженерных задач в области проектирования алгоритмов и устройств спектрального анализа.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	как корректировать процесс проектирования алгоритмов спектрального анализа сигналов на этапе его отладки;
3.1.2	приемы работы со специализированным программным обеспечением в области спектрального анализа.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять проект разработки рабочих алгоритмов спектрального анализа;
3.2.2	решать инженерные задачи проектирования методов спектрального анализа.
3.3	Владеть:
3.3.1	методологией постановки задач проектирования методов спектрального анализа;
3.3.2	математическими методами решения инженерных задач в области проектирования алгоритмов и устройств спектрального анализа.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Содержание дисциплины					
1.1	Математические методы, лежащие в основе цифрового спектрального анализа сигналов (САС) /Тема/	1	0			
1.2	Методы линейной алгебры, используемые в задачах цифрового спектрального анализа сигналов. Векторы и матрицы общего и специального вида. Теплицевы матрицы. Разложения и обращение матриц. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.3	Методы, алгоритмы и программы решения систем линейных уравнений. Методы и алгоритмы оптимизации целевых функций, определяющих критерии качества алгоритмов СА. Метод наименьших квадратов. Быстрые алгоритмы в задачах спектрального оценивания. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.4	Практическое занятие №1. Операции над матрицами. /Пр/	1	4	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Решение задач. Ответы на вопросы.
1.5	Лабораторная работа №1. Применение методов линейной алгебры в спектральном анализе сигналов. /Лаб/	1	2	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.6	Изучение материалов по теме: Метод наименьших квадратов. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. /Ср/	1	12	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.7	Спектрально-временные модели цифровых радиотехнических сигналов /Тема/	1	0			
1.8	Принципы непараметрического и параметрического спектрального оценивания. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.

1.9	Оценивание автокорреляции и взаимной корреляции процессов. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.10	Статистические свойства спектральных оценок и спектральное разрешение. Качество моделей случайных процессов. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.11	Практическое занятие №2. Алгоритмы ДПФ и БПФ. /Пр/	1	4	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Решение задач. Ответы на вопросы.
1.12	Лабораторная работа №2. Формирование случайных процессов с заданной спектральной плотностью мощности. /Лаб/	1	2	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.13	Изучение материалов по теме: Моделирование случайных процессов с заданными корреляционными и спектральными характеристиками. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. /Ср/	1	22	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.14	Непараметрические методы оценки спектральной плотности мощности /Тема/	1	0			
1.15	Математическая основа классических методов спектрального анализа. Дискретное и быстрое преобразование Фурье. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.16	Оценивание автокорреляционной последовательности. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.17	Весовые функции и их свойства. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.18	Практическое занятие №3. Периодограммные методы оценки с секционированием. /Пр/	1	4	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Решение задач. Ответы на вопросы.
1.19	Практическое занятие №4. Коррелограммные методы оценки с секционированием. /Пр/	1	4	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Решение задач. Ответы на вопросы.

1.20	Лабораторная работа №3. Применение периодограммного метода спектрального анализа сигналов. /Лаб/	1	2	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.21	Лабораторная работа №4. Применение коррелограммного метода спектрального анализа сигналов. /Лаб/	1	2	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.22	Изучение материалов по теме: Методы секционирования без перекрытия и с перекрытием в периодограммном спектральном анализе. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. /Ср/	1	20	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.23	Параметрические методы оценки спектральной плотности мощности /Тема/	1	0			
1.24	Авторегрессионная модель случайного процесса. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.25	Модель скользящего среднего, комбинированная АРСС-модель. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.26	Связь между параметрами модели и оценкой спектральной плотности мощности. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.27	Практическое занятие №5. АРСС-методы. Метод максимума энтропии. Метод Кейпона. Метод Писаренко. Многоканальное спектральное оценивание. /Пр/	1	4	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Решение задач. Ответы на вопросы.
1.28	Лабораторная работа №5. Применение авторегрессионного метода параметрического спектрального анализа сигналов. /Лаб/	1	2	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.29	Лабораторная работа №6. Исследование АРСС-метода. /Лаб/	1	2	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт. Ответы на вопросы.

1.30	Лабораторная работа №7. Исследование EV-метода спектрального оценивания. /Лаб/	1	2	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт. Ответы на вопросы.
1.31	Изучение материалов по теме: Алгоритмы и программы реализации параметрических методов спектрального анализа сигналов. Подготовка к практическому занятию и лабораторным работам. /Ср/	1	23,3	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.32	Проектирование устройств спектральной обработки сигналов /Тема/	1	0			
1.33	Локационные, навигационные задачи, решаемые с применением цифрового спектрального анализа. Типовые алгоритмы СА сигналов в РЭС локации и навигации. сигналов. Доплеровская фильтрация радиолокационных сигналов. Методы спектральной обработки в беспроводных радиотехнических системах. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.34	Практическое занятие №6. Актуальные направления развития средств спектрального анализа. /Пр/	1	4	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Решение задач. Ответы на вопросы.
1.35	Изучение материалов по теме: Проектирование устройств спектральной обработки сигналов. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. /Ср/	1	12	УК-2.1-3 УК-2.2-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен.
1.36	Лабораторная работа №8. Многоканальное спектральное оценивание. /Лаб/	1	2	УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Отчёт. Ответы на вопросы.
	Раздел 2. Курсовое проектирование					
2.1	Выполнение курсового проекта и оформление пояснительной записки /Тема/	1	0			
2.2	Курсовой проект по предмету "Методы спектрального анализа сигналов". /КПКР/	1	15,7	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-3 УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Защита курсового проекта. Ответы на вопросы.
	Раздел 3. Промежуточная аттестация					
3.1	Подготовка к экзамену, защита курсового проекта, иная контактная работа /Тема/	1	0			

3.2	Подготовка к экзамену. /Экзамен/	1	44,35	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-3 УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.3	Защита курсового проекта. /ИКР/	1	0,3	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-3 УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1	Ответ на вопросы.
3.4	Консультация перед экзаменом. /Кнс/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-3 УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.5	Прием экзамена. /ИКР/	1	0,35	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-2.2-3 УК-2.2-У УК-2.2-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В		Ответ по билету. Ответ на вопросы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Методы спектрального анализа сигналов").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Кошелев В.И.	Методы и алгоритмы цифрового спектрального анализа сигналов: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: КУРС, 2023,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/3618

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Кошелев В.И.	Методы спектрального анализа сигналов : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2287

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная база данных «Издательство Лань» https://e.lanbook.com			
Э2	Электронно-библиотечная система IRPbooks https://www.iprbookshop.ru/			
Э3	Электронная библиотека РГРТУ https://elibrsr.eu.ru/ebs			
Э4	Signal Processing Toolbox. Обработка сигналов, анализ и разработка алгоритмов. http://matlab.ru/products/signal-processing-toolbox/signal-processing-toolbox_rus_web.pdf			
Э5	А.Б.Сергиенко. Signal Processing Toolbox http://matlab.exponenta.ru/signalprocess/book2/index.php#54			
Э6	Лаборатория радиолокации, радионавигации и радиоэлектронной борьбы, пакеты MathLab, пакет LabView, описание сигнального процессора ADSP, Лекции по DSP (Digital Signal Processing), University of Hertfordshire. Texas Instruments. – (размещены в сети РГРТУ)			

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
MathCAD	Коммерческая лицензия
Clutter5	Разработка кафедры РТС
Arrow 3.0	Разработка кафедры РТС
Orbitron	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	525 Лабораторный корпус.. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. 1 интерактивный комплект T82/IN124STa/WTN140-доска IQ Board DVT T082+проектор Infocus IN124STA. ПК: Intel Core i5 /8Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
---	---

2	417 Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, самостоятельной работы обучающихся Учебно-лабораторный комплекс «Радиолокационные станции обнаружения подвижных объектов на базе АФАР-16», РЛС-02-16. Комплект учебно-лабораторного оборудования для изучения основ радиолокации ЭЛБ-150.024.01. Учебно-лабораторные макеты: генераторы, осциллографы, радиовысотомер, отладочные комплекты, 1 мультимедийный проектор 1800 Ansi, экран, магнитно-маркерная доска, специализированная мебель. ПК: Intel Pentium G5420/8Gb – 6 шт Intel Pentium Dual/2Gb – 3 шт Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
3	423 А Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, для проведения самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель (18 посадочных мест), ПК: Intel Pentium Dual/3,24Gb – 1 шт. 1 мультимедийный проектор 1800 Ansi, экран, магнитно-маркерная доска. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению дисциплины "Методы спектрального анализа сигналов" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС	28.10.24 11:14 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС	28.10.24 11:14 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП	28.10.24 13:20 (MSK)	Простая подпись