

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Системотехника»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиолокационные системы и комплексы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный, научно-исследовательский.

Форма обучения – очная.

Факультет информационных технологий

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: проф. кафедры РИС

В.К. Кемайкин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РИС
«_____» _____20__г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой

С.Ф. Боев

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Системотехника» является формирование у студентов системы знаний и навыков по основам разработки структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальных схем радиоэлектронных устройств с применением современных систем автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ.

Задачи дисциплины:

формирование профессиональных компетенций системного инженера-проектировщика радиоэлектронных систем, обладающего знаниями системного подхода и этапами проектирования систем;

формирование навыков применения современных систем автоматизированного проектирования структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов;

формирование навыков применения современных пакетов прикладных программ при проектировании структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов;

формирование навыков решения задач оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности.

2. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплин «Физика», «Устройства сверхвысокочастотные и антенны», «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Электроника и электронные приборы», «Кодирование и шифрование информации в радиоэлектронных системах», «Цифровая обработка сигналов», «Лазерные и оптико-электронные системы».

Приобретенные знания и умения в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при прохождении практик и при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в практической деятельности обучающихся.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2 Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ.

Индикатор компетенции, закреплённый за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.3. Использует методы оптимизации при проектировании радиоэлектронных систем и комплексов.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенций

Знать:

31. Основы системного подхода при разработке структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальных схем радиоэлектронных устройств.

32. Методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности радиотехнических систем.

33. Современные пакеты прикладных программ для системотехнического моделирования структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.

Уметь:

У1. Применять современные системы автоматизированного проектирования структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.

У2. Применять современные пакеты прикладных программ при проектировании структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.

У3. Осуществлять моделирование структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.

У4. Применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации радиотехнических систем.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Использование методов оптимизации при проектировании радиоэлектронных систем и комплексов.

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных систем автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ.

Индикатор компетенции, закреплённой за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.1. Применяет на практике знания принципов проектирования радиоэлектронных систем и комплексов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов.

32. Этапы проектирования систем структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.

33. Современные системы автоматизированного проектирования структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов.

Уметь:

У1. Осуществлять моделирование аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот (СВЧ) и антенн в прикладных программах для радиотехнических систем;

У2. Применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации радиотехнических систем.

У3. Решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Применения на практике знания принципов проектирования радиоэлектронных систем и комплексов.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных, практических и лабораторных занятий; выполнение курсового проекта.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		76
В том числе:		
Лекции		19
Практические занятия (ПЗ)		38
Лабораторные работы (ЛР)		19
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		32+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрены
Курсовой проект		23
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ - подготовка к защите практических работ		9
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		80
Практические занятия (ПЗ)		38
Лабораторные работы (ЛР)		19
Курсовая работа		не предусмотрены
Курсовой проект		23

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практ ич. занятия	Лаб. практик ум	Сам. работа
1	Инженерная системотехника	24	2	8	4	6+4 (экз)
2	Проектирование эффективных радиоэлектронных систем передачи информации	20	4	-	4	6+6 (экз)
3	Проектирование эффективных систем обнаружения и оценок координат радиолокационных объектов	30	4	8	4	6+8 (экз)
4	Разрешение, сжатие и распознавание радиолокационных сигналов и изображений	29	3	12	4	6+4 (экз)
5	Проектирование оптимальных радионавигационных систем	25	4	10	-	4+7 (экз)
6	Этапы проектирования радиоэлектронных систем	16	2	-	3	4+7 (экз)
Всего на дисциплину		144	19	38	19	32+36(экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Инженерная системотехника»

Системный подход при проектировании радиотехнических систем. Описание радиотехнической системы. Название, цель и назначение, признаки и функции системы, показатели назначения, критерии эффективности. Внешнее проектирование радиотехнических систем. Внутреннее проектирование радиотехнических систем

МОДУЛЬ 2 «Проектирование эффективных радиоэлектронных систем передачи информации»

Проектирование эффективных радиоэлектронных систем передачи информации (РСПИ). Критерии эффективности РСПИ, частотная и энергетическая эффективность. Помехоустойчивое кодирование Сигнально-кодовые конструкции. Системы цифровой радиосвязи. Защита информации в системы цифровой радиосвязи.

МОДУЛЬ 3 «Проектирование эффективных систем обнаружения и оценок координат радиолокационных объектов»

Проектирование оптимальных радиолокационных систем. Эффективные системы обнаружения, оптимальные системы оценок (координат), в том числе и с использованием вейвлет-фрактальных преобразований, корреляционной и нейросетевой обработки.

МОДУЛЬ 4 «Разрешение, сжатие и распознавание радиолокационных сигналов и изображений»

Понятие разрешения сигналов. Функция неопределенности (ФН) в теории разрешения. Сигналы, обеспечивающие высокие разрешающие способности по времени запаздывания и частоте. Фазоманипулированные и линейно-частотно модулированные сигналы. Согласованное и оптимальное разрешения сигналов.

МОДУЛЬ 5 «Проектирование оптимальных радионавигационных систем»

Точность навигационно-временных определений (НВО) по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Потенциальная точность НВО по сигналам ГНСС. Основные источники погрешностей измерений.

МОДУЛЬ 6 «Этапы проектирования радиоэлектронных систем»

Стадии НИОКР на разработку и постановку продукции на производство в общем случае предусматривает разработку ТЗ на ОКР, проведение ОКР, включающей: техническое предложение (ТП); эскизный проект (ЭП); технический проект (ТП); разработку РКД, программной (ПД) и технологической документации (ТД) при выполнении ОТР; изготовление опытных образцов; испытания опытных образцов; приемку результатов ОКР.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость.

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: знакомство с внешним и внутренним проектированием радиотехнических систем.	ЛР №1. Внешнее проектирование радиотехнических систем.	4
Модуль 2 Цель: проектирование эффективных радиоэлектронных систем передачи информации.	ЛР №2. Внутреннее проектирование радиотехнических систем	4
Модуль 3 Цель: знакомство с эффективными системами обнаружения, оптимальные системы оценок (координат), в том числе и с использованием вейвлет-фрактальных преобразований, корреляционной и нейросетевой обработки.	ЛР №3. Эффективные системы обнаружения, оптимальные системы оценок (координат), в том числе и с использованием вейвлет-фрактальных преобразований, корреляционной и нейросетевой обработки.	4
Модуль 4 Цель: знакомство с фазоманипулированными и линейно-частотно модулированными сигналами.	ЛР №4. Фазоманипулированные и линейно-частотно модулированные сигналы. Согласованное и оптимальное	4

	разрешения сигналов.	
	ЛР №5. Разработка ТЗ на ОКР.	3

5.4. Практические работы

Таблица 4. Практические работы и их трудоемкость

Модули. Цели ПЗ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: исследование радиотехнических систем с применением системного подхода.	ПЗ1. Проектирование радиотехнических систем с применением системного подхода.	4
	ПЗ2. Исследование цели и назначения, признаков и функций системы, показателей назначения, критериев эффективности.	4
Модуль 3 Цель: научиться проектировать эффективные системы обнаружения и оценок координат радиолокационных объектов.	ПЗ3. Проектирование эффективных радиоэлектронных систем передачи информации (РСПИ). Критерии эффективности РСПИ, частотная и энергетическая эффективность.	2
	ПЗ4. Помехоустойчивое кодирование Сигнально-кодовые конструкции. Системы цифровой радиосвязи.	4
		2
Модуль 4 Цель: исследование разрешения, сжатия и распознавания радиолокационных сигналов и изображений.	ПЗ5. Защита информации в системы цифровой радиосвязи	4
	ПЗ6. Проектирование оптимальных радиолокационных систем.	2
	ПЗ7. Понятие разрешения сигналов. Функция неопределенности (ФН) в теории разрешения.	2
Модуль 5 Цель: приобретение навыков проектирования оптимальных радионавигационных систем	ПЗ8. Оценка точности навигационно-временных определений (НВО) по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС).	4
	ПЗ9. Расчет потенциальной точности НВО по сигналам ГНСС.	4

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости, выполнении курсового проекта, экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на лабораторные работы и практические занятия.

В рамках дисциплины выполняется 5 лабораторных работ и 7 практических занятий (с использованием пакета прикладных программ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом. Максимальная оценка за каждое выполненное задание – 5 баллов, минимальная – 3 балла. Выполнение всех заданий обязательно.

При отрицательных результатах по формам текущего контроля и (или) наличии пропусков преподаватель проводит с обучающимся индивидуальную работу по ликвидации задолженности.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Шарыгин, Г.С. Системотехника (Проектирование радиотехнических систем) : учебно-методическое пособие / Г.С. Шарыгин; Шарыгин Г.С. - Москва : ТУСУР, 2012. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/11042> . - (ID=154612-0)

2. Радиотехнические системы и комплексы : учебное пособие / составители: С.Ф. Боев, В.К. Кемайкин, В.А. Павлов, А.П. Линкевичиус ; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 192 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1187-6 : 675 p. - (ID=146226-37)

3. Радиотехнические системы и комплексы : учебное пособие / составители: С.Ф. Боев, В.К. Кемайкин, В.А. Павлов, А.П. Линкевичиус ; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 192 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1187-6 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/145465> . - (ID=145465-1)

4. Дудко, Б.П. Космические радиотехнические системы : учебное пособие / Б.П. Дудко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Москва : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.02.2023. - ISBN 978-5-86889-469-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/10917> . - (ID=153476-0)

7.2. Дополнительная литература

1. Масалов, Е.В. Радиотехнические системы : учебное пособие. Часть 2 / Е.В. Масалов; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Москва : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.02.2023. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4940> . - (ID=153478-0)
2. Мещеряков, А.А. Спутниковая Радионавигационная Система «Навстар» (GPS) : лабораторный практикум / А.А. Мещеряков; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Москва : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.02.2023. - URL: <https://e.lanbook.com/book/10857> . - (ID=153485-0)
3. Савин, А.А. Радионавигационные системы. Практикум : учебно-методическое пособие / А.А. Савин, А.А. Мещеряков, Б.П. Дудко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Москва : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.02.2023. - URL: <https://e.lanbook.com/book/11282> . - (ID=153483-0)
4. Савин, А.А. Радионавигационные системы. Лабораторный практикум / А.А. Савин, А.А. Мещеряков, Б.П. Дудко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Москва : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.02.2023. - URL: <https://e.lanbook.com/book/11284> . - (ID=153484-0)
5. Системы обеспечения тепловых режимов космических аппаратов : учебное пособие / В.Д. Атамасов [и др.]; Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2017. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.02.2023. - ISBN 978-5-906920-34-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121867> . - (ID=153477-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Системотехника". Направление подготовки специалистов - 11.05.01 Радиотехнические системы и комплексы. Направленность (профиль) – Радиолокационные системы и комплексы : ФГОС 3++ / Каф. Радиотехнические и информационные системы ; сост. В.К. Кемайкин. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/155432> . - (ID=155432-0)

7.4. Программное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2010 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>.
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>.
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>.
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>.
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>.
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>.
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1).
9. 1. Федеральный образовательный портал «Информационные и коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
10. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>.

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/155432>

8. Материально-техническое обеспечение

При изучении дисциплины используется оборудование учебного кабинета (для проведения лекционного курса и практических занятий): посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; проекционное оборудование.

На каждом компьютере должна быть установлена операционная система Windows (не ниже Windows 10). Необходимое программное обеспечение: MS Office 2010 и выше.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Системный подход при проектировании радиотехнических систем.

2. Описание радиотехнической системы.

3. Название, цель и назначение, признаки и функции системы, показатели назначения, критерии эффективности.

4. Внешнее проектирование радиотехнических систем.

5. Внутреннее проектирование радиотехнических систем.

6. Проектирование эффективных радиоэлектронных систем передачи информации (РСПИ).

7. Критерии эффективности РСПИ, частотная и энергетическая эффективность. Помехоустойчивое кодирование

8. Сигнально-кодовые конструкции.
9. Системы цифровой радиосвязи. Защита информации в системы цифровой радиосвязи.
10. Проектирование оптимальных радиолокационных систем.
11. Эффективные системы обнаружения, оптимальные системы оценок (координат), в том числе и с использованием вейвлет-фрактальных преобразований, корреляционной и нейросетевой обработки.
12. Понятие разрешения сигналов.
13. Функция неопределенности (ФН) в теории разрешения.
14. Сигналы, обеспечивающие высокие разрешающие способности по времени запаздывания и частоте.
15. Фазоманипулированные и линейно-частотно модулированные сигналы. Согласованное и оптимальное разрешения сигналов.
16. Стадии НИОКР на разработку и постановку продукции на производство в общем случае предусматривает разработку ТЗ на ОКР, проведение ОКР, включающей.
17. Техническое предложение (ПТ)
18. Эскизный проект (ЭП)
19. Технический проект (ТП)
20. Разработка РКД
21. Программной (ПД) и технологической документации (ТД) при выполнении ОТР.
22. Системный подход при проектировании радиотехнических систем. Описание радиотехнической системы.
23. Название, цель и назначение, признаки и функции системы, показатели назначения, критерии эффективности.
24. Внешнее проектирование радиотехнических систем.
25. Внутреннее проектирование радиотехнических систем.
26. Проектирование эффективных радиоэлектронных систем передачи информации (РСПИ).
27. Критерии эффективности РСПИ, частотная и энергетическая эффективность. Помехоустойчивое кодирование
28. Сигнально-кодовые конструкции.
29. Системы цифровой радиосвязи.
30. Защита информации в системы цифровой радиосвязи.
31. Проектирование оптимальных радиолокационных систем.
32. Эффективные системы обнаружения, оптимальные системы оценок (координат), в том числе и с использованием вейвлет-фрактальных преобразований, корреляционной и нейросетевой обработки.
33. Понятие разрешения сигналов.
34. Функция неопределенности (ФН) в теории разрешения.
35. Сигналы, обеспечивающие высокие разрешающие способности по времени запаздывания и частоте.
36. Фазоманипулированные и линейно-частотно модулированные сигналы.
37. Согласованное и оптимальное разрешения сигналов.

38. Сигнально-кодовые конструкции.
39. Системы цифровой радиосвязи.
40. Защита информации в системы цифровой радиосвязи.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

1. Шкала оценивания курсового проекта – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
2. Примерная тематика курсовых проектов:
 - a) Проектирование интегрированного бортового оптико-радиолокационного комплекса для перспективных БПЛА и вертолетов
 - b) Радиовысотомер для посадки космического аппарата на Луну
 - c) Проектирование системы автоматического обнаружения и распознавания наземных объектов в бортовой РЛС с синтезированием апертуры
 - d) Проектирование радиолокационного фрактального обнаружителя на основе измерения фрактальной размерности
 - e) Проектирование экспериментальной системы для исследования характеристик радиосигнала трехсантиметрового диапазона волн на приземной трассе прямой видимости
 - f) Проектирование системы информационного обмена для малых космических аппаратов
 - g) Радиолокационная станция обзора летного поля
 - h) Проектирование автомобильного радара с линейно-частотной модуляцией сигнала
 - i) Проектирование блока управления и обработки информации трехканального доплеровского акустического лоатора
 - j) Проектирование доплеровской ММО РЛС с вейвлет обработкой сигналов
 - k) Проектирование экспериментальной системы для исследования характеристик радиосигнала трехсантиметрового диапазона волн на приземной трассе прямой видимости

Вариант задания выдается студенту преподавателем в соответствии со списком группы.

3. Критерии итоговой оценки за курсовой проект:
«отлично» – при сумме баллов от 16 до 18;

«хорошо» – при сумме баллов от 13 до 15;
 «удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 12;
 «неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 10, а также при любой другой сумме, если по любому разделу работа имеет 0 баллов.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа на кафедре РИС.

Курсовой проект состоит из титульного листа, содержания, введения, основной части, расчётной части, заключения, списка использованных источников. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсового проекта. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
-	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Анализ предметной области	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
2	Анализ задачи и методов ее решения	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
3	Разработка критериев оценки эффективности решения задачи и порядка их расчетов	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
4	Разработка методики решения задачи и (при необходимости) ее программная реализация	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
-	Выводы по работе	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
-	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсового проекта. Объем должен составлять 2-3 страницы.

В заключении необходимо сделать выводы по работе.

Защита курсового проекта проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы.

В процессе выполнения обучающимся курсового проекта руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Курсовые проекты не подлежат обязательному внешнему рецензированию. Рецензия руководителя обязательна и оформляется в виде отдельного документа.

Курсовые проекты хранятся на кафедре в течение трех лет.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения курсовой работы.

Задание студентам очной формы обучения на курсовой проект выдается на 5...6 неделе семестра.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

Методическое обеспечение по дисциплине, включая методические указания по выполнению практических работ, содержится на сайте университета www.tstu.tver.ru в разделе «Сведения об образовательной организации», подраздел «Образование».

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

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

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные
системы и комплексы

Направленность (профиль) – Радиолокационные системы и комплексы
Кафедра «Радиотехнические информационные системы»
Дисциплина «Системотехника»
Семестр 10

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Внешнее проектирование радиотехнических систем.
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Стадии НИОКР» - 0 или 2 балла:
Разработать эскизный проект (ЭП).
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Системы обнаружения» - 0 или 2 балла:
Эффективные системы обнаружения, оптимальные системы оценок (координат), в том числе и с использованием вейвлет-фрактальных преобразований, корреляционной и нейросетевой обработки.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: проф. кафедры РИС _____

В.К. Кемайкин

Заведующий кафедрой РИС _____

С.Ф. Боев