

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

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

**«Космические системы дистанционного зондирования и
радиомониторинга»**

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»

Тверь 2020

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

Разработчик программы:
доцент кафедры РИС

В.А. Павлов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РИС
« ____ » _____ 2020 г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой РИС

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 «Космические системы дистанционного зондирования и радиомониторинга» (КС ДЗиРМ) является формирование у студентов системы знаний по основам построения и функционирования космических систем дистанционного зондирования и радиомониторинга, а также умений применять их в профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- усвоение обучающимися основных понятий и определений в области построения и функционирования КС ДЗиРМ;
- освоение методов решения задач анализа и расчета параметров КС ДЗиРМ;
- изучение физических эффектов и процессов, положенных в основу построения и функционирования КС ДЗиРМ;
- освоение методов оптимизации радиоэлектронных средств КС ДЗиРМ;
- развитие умений анализировать и исследовать состав, структуру и параметры радиоэлектронных средств КС ДЗиРМ и выбирать рациональные для решения задач профессиональной деятельности;
- освоение пакетов прикладных программ для исследования состава, структуры и параметров радиоэлектронных средств КС ДЗиРМ и выбора рациональных для решения задач профессиональной деятельности;
- ознакомление обучающихся с историей развития, состоянием и тенденциями развития КС ДЗиРМ;
- формирование навыков работы с литературой по вопросам построения, анализа, расчета параметров и функционирования радиоэлектронных средств КС ДЗиРМ.

2. Место дисциплины в образовательной программе

Элективная 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. Перечень компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Индикатор компетенции, закреплённый за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.2. Применяет типовые методики математического моделирования объектов и процессов.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

Знать:

З1. Методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности.

З2. Математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера при разработке и исследовании электронных приборов.

Уметь:

У1. Применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации.

У2. Применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера при разработке и исследовании КС ДЗиМ.

У3. Уметь разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных средств КС ДЗиМ.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Оптимизации проектируемых радиоэлектронных средств КС ДЗиМ.

ПП2. Применения типовых методик математического моделирования функционирования КС ДЗиМ.

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3 Способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных.

Индикатор компетенции, закреплённый за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.1. Применяет на практике знания принципов планирования экспериментальных исследований.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции ИПК-3.1:

Знать:

З1. Теоретические основы, принципы построения и функционирования радиоэлектронных средств КС ДЗиМ.

З2. Основные аспекты, проблемы и методы проектирования, разработки радиоэлектронных средств КС ДЗиМ.

З3. Принципы планирования и проведения экспериментальных исследований.

33. Назначение и порядок применения пакетов прикладных программ для проведения экспериментальных исследований КС ДЗиМ.

34. Историю развития, состояние и тенденции развития КС ДЗиМ.

Уметь:

У1. Обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных.

У2. Применять методы оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов КС ДЗиМ.

У3. Разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных средств КС ДЗиМ.

У4. Находить в справочной литературе значения параметров КС ДЗиМ.

У5. Экспериментально определять статические характеристики и параметры различных структур КС ДЗиМ.

У6. Учитывать в профессиональной деятельности современные тенденции развития КС ДЗиМ.

У7. Осуществлять поиск и предоставление актуальной информации о состоянии предметной области.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Использование приобретенных знаний при решении стандартных профессиональных задач.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий и лабораторных работ.

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)		60
В том числе:		
Лекции		15
Практические работы (ПР)		30
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		48+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных и практических работ		36
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		12+36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		45
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		15
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5.1. Структура дисциплины.

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

№ п/п	Наименование модуля	Трудоемкость, часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Самостоятельная работа
1	Принципы построения и функционирования КС ДЗиРМ.	24	4	4	6	10
2	Структурные и функциональные	27	3	8	4	12

	схемы радиоэлектронных средств мониторинга. Показатели качества их функционирования и методы оптимизации.					
3	Принципы построения и функционирования радиотехнических средств дистанционного зондирования.	30	6	10	0	14
4	Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных средств дистанционного зондирования. Показатели качества их функционирования и методы оптимизации.	63	2	8	5	12 + 36 (экз.)=48
Всего на дисциплину		144	15	30	15	48+36(экз)

5.2. Содержание учебно-образовательных модулей

МОДУЛЬ 1. «ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КС ДЗиРМ»

Введение (в рамках темы 1 модуля 1).

Задачи и классификация космических радиотехнических систем дистанционного зондирования и мониторинга. Структура КС ДЗиРМ. Принципы построения КС ДЗиРМ. Особенности функционирования КС ДЗиРМ.

МОДУЛЬ 2. «СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ МОНИТОРИНГА. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных средств космических систем мониторинга. Назначение отдельных радиоэлектронных средств систем мониторинга. Особенности разработки структурных и функциональных схем радиоэлектронных средств систем мониторинга. Структурные и функциональные методы оптимизации радиоэлектронных средств систем мониторинга. Методы и подходы к оценке показателей качества функционирования радиоэлектронных средств систем мониторинга. Оценка показателей качества функционирования радиоэлектронных средств систем мониторинга.

МОДУЛЬ 3. «ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ»

Принципы построения космических радиотехнических средств дистанционного зондирования. Особенности функционирования космических радиотехнических средств дистанционного зондирования.

МОДУЛЬ 4. «СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Функциональные схемы радиоэлектронных средств космических комплексов дистанционного зондирования. Назначение отдельных радиоэлектронных систем космических комплексов дистанционного зондирования.

Заключение (в рамках модуля 4).

Научно-технические проблемы и современные тенденции развития КС ДЗиРМ. Обзор изученного материала и рекомендации по подготовке к экзамену.

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование Лабораторных работ	Трудоем кость в часах
Модуль 1. Цель: овладение навыками исследования физических процессов движения космических аппаратов КС ДЗиМ.	ЛР1. Изучение запросного измерения дальности в космических РТС.	2
	ЛР2. Компьютерное моделирование движения космических аппаратов.	4
Модуль 2. Исследование структурных и функциональных схем РЭС космических систем мониторинга	ЛР3. Расчет и оценка показателей качества функционирования радиоэлектронных средств систем мониторинга.	4
Модуль 4. Цель: овладение навыками расчета пространственных величин зондируемой территории.	ЛР3. Расчет пространственных величин зондируемой территории.	5

5.4. Практические и (или) семинарские занятия

Таблица 3. Тематика практикумов, тренингов, обучающих игр и их трудоемкость

п/п	Учебно – образовательный модуль Цели практикума	Примерная тематика практикума, тренинга	Трудоем кость в часах
-----	---	--	-----------------------------

1	Модуль 1. «Принципы построения и функционирования КС ДЗиМ». Цель: изучение принципов построения и функционирования КС ДЗиМ».	ПЗ1. Принципы построения КС ДЗиМ.	2
		ПЗ2. Особенности функционирования КС ДЗиМ.	2
2	Модуль 2. «Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных средств мониторинга. показатели качества их функционирования и методы оптимизации». Цель: изучение структурных и функциональных схем радиоэлектронных средств мониторинга.	ПЗ3. Измерение пространственных величин и обработка информации.	2
		ПЗ4. Входные сигналы в космических комплексах радиомониторинга.	2
		ПЗ5. Погрешности в космических системах радиомониторинга.	4
3	МОДУЛЬ 3. «Принципы построения и функционирования радиотехнических средств дистанционного зондирования». Цель: изучение принципов построения и функционирования радиотехнических средств дистанционного зондирования и расчет их характеристик.	ПЗ6. Принципы построения космических радиотехнических комплексов дистанционного зондирования.	2
		ПЗ7. Расчет орбитальных параметров КА дистанционного зондирования.	4
		ПЗ8. Расчет времени наблюдения земного объекта КА дистанционного зондирования.	4
4	МОДУЛЬ 4. «Структурные и функциональные схемы радиоэлектронных средств дистанционного зондирования. Показатели качества их функционирования и методы оптимизации».	ПЗ9. Измерение пространственных величин зондируемой территории и обработка информации.	4

	<p>Цель: изучение структурных и функциональных схем радиоэлектронных средств дистанционного зондирования, расчет пространственных величин зондируемой территории.</p>	<p>ПЗ10. Расчет и оценка показателей качества функционирования КА дистанционного зондирования.</p>	<p>4</p>
--	--	--	----------

1. 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, 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 3 лабораторных работы 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. 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).

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. - Сервер. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-7995-1187-6 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/145465> . - (ID=145465-1).

3. Дудко, Б. П. Космические радиотехнические системы : учебное пособие / Б. П. Дудко. — Москва : ТУСУР, 2012. — 291 с. — ISBN 978-5-86889-469-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10917> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153476-0).

4. Системы обеспечения тепловых режимов космических аппаратов : учебное пособие / В. Д. Атамасов, С. И. Королёв, Л. И. Калягин, И. И. Дементьев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-906920-34-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121867> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153477-0).

5. Радионавигационные системы. Кодовая синхронизация в широкополосных системах радионавигации : учебное пособие / В. Н. Бондаренко, В. Ф. Гарифуллин, Т. В. Краснов [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-4147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157555> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153486-0).

7.2. Дополнительная литература

1. Масалов, Е. В. Радиотехнические системы : учебное пособие / Е. В. Масалов. — Москва : ТУСУР, [б. г.]. — Часть 2 — 2012. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4940> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153478-0)

2. Берикашвили, В.Ш. Радиотехнические системы: основы теории : учебное пособие для вузов по инженерно-техническим направлениям / В.Ш. Берикашвили. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-09917-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/493107> . - (ID=136132-0)

3. Малышев, В. В. Управление космическими аппаратами при проведении динамических операций в окрестности опорной орбиты : учебное пособие / В. В. Малышев, А. В. Старков, А. В. Федоров. — Москва : МАИ, 2022. — 110 с. — ISBN 978-5-4316-0937-4. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/298643> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153479-0)

4. Матвеев, Н. К. Моделирование возмущённого орбитального движения космического аппарата : учебное пособие / Н. К. Матвеев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157101> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153481-0)

5. Радионавигационные системы : учебное пособие / А. В. Безруков, В. В. Смирнов, Н. В. Сотникова, В. И. Евсеев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 146 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220304> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153482-0)

6. Савин, А. А. Радионавигационные системы. Практикум : учебное пособие / А. А. Савин, А. А. Мещеряков, Б. П. Дудко. — Москва : ТУСУР, 2012. — 109 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/11282> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153483-0)

7. Савин, А. А. Радионавигационные системы. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. А. Савин, А. А. Мещеряков, Б. П. Дудко. — Москва : ТУСУР, 2012. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/11284> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153484-0)

8. Мещеряков, А. А. Спутниковая Радионавигационная Система «Навстар» (GPS) : учебно-методическое пособие / А. А. Мещеряков. — Москва : ТУСУР, 2012. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10857> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153485-0)

9. Бабин, Н. Н. Средства и комплексы систем спутниковой связи : учебное пособие / Н. Н. Бабин, О. В. Воробьев, Г. Г. Павлова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180186> (дата обращения: 03.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=153474-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Космические системы дистанционного зондирования и радиомониторинга". 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.А. Павлов. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/153473> . - (ID=153473-0)

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. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/153473>

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. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

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

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.

Вид экзамена – письменный экзамен.

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.

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

1) Задачи средств космического радиомониторинга (РМ). Преимущества РМ из космоса. Основные средства космического мониторинга.

2) Наземные источники радиоизлучения.

3) Оценка потока сигналов, подлежащих радиомониторингу.

4) Методы пассивного определения координат.

5) Задачи, области применения, объекты радиомониторинга космической системы.

6) Структура системы РМ. Принципы функционирования.

7) Принципы обработки, передачи и представления информации.

8) Методы обнаружения и определения координат. Критерии эффективности.

9) Орбиты спутниковых систем. Характеристики. Особенности.

10) Варианты построения аппаратуры БКА.

11) Варианты построения аппаратуры МКА.

12) Блок-схема системы радиомониторинга (типовая).

13) Поисковые и беспойсковые приемники (определение несущей частоты).

- 14) Структурные схемы обнаружителей сигналов.
- 15) Алгоритм расчета координат источника радиоизлучения разностно-дальномерным методом.
- 16) Принципы формирования низкоорбитальной группировки КА для задач РМ.
- 17) Принципы формирования средневысотной группировки КА для задач РМ.
- 18) Интерполяция, децимация сигналов (назначение, принципы).
- 19) Оценка разности моментов прихода сигналов в разнесенные приемные пункты.
- 20) Амплитудный пеленгатор на базе многолучевой антенной системы.
- 21) Методы определения момента прихода сигнала.
- 22) Структура глобальной системы аэромониторинга.
- 23) Информационные параметры радиолокационных систем землеобзора.
- 24) Объекты радиолокационного наблюдения и их свойства.
- 25) Влияние трассы распространения сигнала.
- 26) Отражение радиоволн от различных поверхностей.
- 27) Принцип действия радиолокаторов с синтезированной апертурой антенны.
- 28) Основные режимы радиолокационного обзора.

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

Пользование различными техническими устройствами (гаджетами) не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсовой работы

Учебным планом курсовая работа по дисциплине не предусмотрена.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процессе внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

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»

Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Направленность (профиль) программы - Радиолокационные системы и комплексы
Кафедра «Радиотехнические информационные системы»
Дисциплина «Космические системы дистанционного зондирования и радиомониторинга»
Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Алгоритм расчета координат источника радиоизлучения разностно-дальномерным методом.
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Сравнить поисковые и беспойсковые приемники сигналов.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Оценить разности моментов прихода сигналов в разнесенные приемные пункты.

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: к.в.н., доцент каф. РИС _____ В.А. Павлов

Заведующий кафедрой РИС: д.т.н., профессор _____ С.Ф. Боев