

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической

и учебной работе

Е. И. Скафа

«17» апреля 2019 г.



Рабочая программа учебной дисциплины
«РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ»

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| Направление подготовки: | 03.04.03 Радиофизика |
| Магистерская программа: | Радиофизика |
| Программа подготовки: | академическая магистратура |
| Квалификация: | магистр |
| Форма обучения: | очная, заочная |

Донецк 2019г

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического
факультета

С. А. Фоменко

«10» апреля 2019 г.




Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1417.

Программа учебной дисциплины **«Радиоэлектронные системы специального назначения»** составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика, утвержденному приказом Министерства образования и науки ДНР № 301 от «04» апреля 2016 г., зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР № 1196 от 22 апреля 2016 г. (с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 21.09.2017 г. № 963); «Порядок об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «10» ноября 2017 г. №1171; учебных планов по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика программы подготовки магистратуры (формы обучения: очная и заочная), утвержденных Ученым советом университета от 02.04.2019 г., протокол № 3.

Разработчик:

д.т.н., профессор кафедры радиофизики и
инфокоммуникационных технологий


В.В. Данилов

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий.
Протокол №15 от «04» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой радиофизики и
инфокоммуникационных технологий


В.В. Данилов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета.
Протокол № 4 от «8» апреля 2019 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета


В.Н. Котенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе

Учебная дисциплина «РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ» относится к циклу вариативной части блока 1 «Дисциплины». Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими профессиональными дисциплинами бакалавриата, в частности: «Радиотехнические цепи и сигналы», «Функциональная электроника», «Радиоэлектроника», «Полупроводниковая и физическая электроника», «Схемотехника» и т.п.

Дисциплина дает знания необходимые при работе над магистерской диссертацией, для итоговой государственной аттестации, и выполнения научно-исследовательской работы.

Нормативные ссылки – не предусмотрено.

2. Структура дисциплины

| <i>Характеристика учебной дисциплины</i> | | |
|--|---|------------------------|
| Направление подготовки | 03.04.03 Радиофизика | |
| Магистерская программа | Радиофизика | |
| Программа подготовки | Академическая магистратура | |
| Квалификация | Магистр | |
| Количество содержательных модулей | 2 | |
| Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы | дисциплина вариативной части Блока 1 «Дисциплины» | |
| Формы контроля | 1 модульный контроль, 1 экзамен в 3 семестре | |
| Показатели | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Количество зачетных единиц (кредитов) | 4 | 4 |
| Год подготовки | 2 | 2 |
| Семестр | 3 | 3 |
| Количество часов | 144 | 144 |
| - лекционных | 36 | 8 |
| - практических, семинарских | 18 | 4 |
| - лабораторных | - | - |
| - самостоятельной работы | 90 | 132 |
| в т.ч. индивидуальное задание | - | - |
| Недельное количество часов, | 8 | - |
| в т.ч. аудиторных | 3 | - |

3. Описание дисциплины

Цели и задачи.

Цель изучения дисциплины – формирование у будущих магистров представлений о:

- принципах построения различных радиотехнических систем (РТС);
- особенностях многоканальных систем и систем с многостанционным доступом к общему ресурсу, характеристиках этих систем;
- особенностях приемов, позволяющих реализовать требуемую помехоустойчивость различных РТС.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение принципов построения и характеристики РТ СПИ;

- изучение связи между методами работы и структурой построения РТ СПИ и видами применяемых радиосигналов, помехоустойчивости этих систем, а также технических приемов, обеспечивающие требования к РТС;
- научить методам исследования конкретных радиотехнических систем передачи информации: оптоволоконные, медные кабельные, спутниковые и радиоканалы связи.

Требования к результатам освоения дисциплины: процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика и основной образовательной программы высшего образования направления подготовки 03.04.03 Радиофизика:

а) общекультурных (ОК):

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

б) общепрофессиональных (ОПК):

способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач (ОПК-3);

способность к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки (ОПК-4).

в) профессиональных (ПК):

способность использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики (ПК-1);

способность применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (ПК-3).

В результате изучения модуля студент должен

Знать:

принципы построения радиотехнических систем РТС передачи информации, характеристики передаваемых сообщений, критерии и предельные характеристики качества передачи информации; методы разделения каналов, модуляции и кодирования, разнесенного приема и синхронизации в РТС;

достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства радиоэлектронного оборудования;

методы анализа и синтеза сетей связи.

Уметь:

применять методы теории оптимальных решений при проектировании радиосистем передачи информации, радиолокационных систем;

осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники;

осуществлять подготовку научных исследований и технических разработок.

Владеть:

современными средствами проектирования радиотехнических систем и применять их в практике своего диссертационного исследования.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

В учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение,

блочно-модульное обучение, работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков.

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, самостоятельную работу студентов по осмыслению и усвоению нового материала, подготовку к лабораторным занятиям: изучение учебной и методической литературы по теме работы, изучение приборов и оборудования, используемого при проведении лабораторных работ, анализ полученных результатов, подготовка и защита отчета по работе.

Используются следующие методы контроля: устный контроль (экспресс-опрос на лекциях); проверка конспектов; защита лабораторных работ; модульная контрольная работа; экзамен.

| Порядковый номер и тема | Краткое содержание темы |
|---|--|
| Содержательный модуль 1 | |
| Тема 1. Основные понятия систем передачи информации | Основные понятия: информация, сообщение, сигнал, кодирование, модуляция. Два основных вида информации (сообщений): дискретная и непрерывная. Формальное определение основных этапов преобразования сообщений в сигналы. |
| Тема 2. Классификация систем передачи информации | Обобщенная структурная схема системы передачи дискретных и непрерывных сообщений. Основные задачи, возникающие при проектировании систем и сетей передачи. Классификация систем передачи информации по используемым каналам, по виду сигналов, по физической природе, по принадлежности. Характеристики и области применения систем. |
| Тема 3. Классификация электрических колебаний. Сигналы и помехи. | Концепция инженерного сигнала. Анализ сигналов. Аналитические и геометрические способы представления сигналов. Разложение по системам ортогональных функций. Ряд и интеграл Фурье для дискретных сигналов. Основные соотношения между сигналами и их свойствами |
| Тема 4. Виды помех и способы их анализа. | Классификация помех по происхождению. Описание помех моментными и автокорреляционными функциями, спектральное представление помех. Основные характеристики некоторых физических источников помех. |
| Тема 5. Передача непрерывных сообщений | Сущность и виды модуляции. Основные виды носителей. Амплитудная модуляция. Анализ свойств. Технические средства реализации. Частотная модуляция. Анализ свойств. Технические средства реализации. Фазовая модуляция. Анализ свойств. Технические средства реализации. Сравнительный анализ. Технические средства реализации. |
| Тема 6. Прием непрерывных сообщений | Восстановление сообщений по принятым модулированным сигналам. Физические принципы демодуляции в параметрических и нелинейных цепях. Основные технические способы демодуляции непрерывных сигналов. |
| Содержательный модуль 2 | |
| Тема 7. Передача дискретно-непрерывных сообщений | Модуляция импульсных носителей и ее виды. Анализ амплитудно-импульсной, широтно-импульсной, время импульсной и кодовоимпульсной видов модуляции. Восстановление сообщений по импульсно-модулированным колебаниям. Методы модуляции амплитудно-, широтно-, время-импульсного видов модуляции. |
| Тема 8. Современные методы анализа и синтеза помехоустойчивых систем передачи непрерывных сообщений. | Восстановление сообщений по импульсно-модулированным колебаниям. Методы демодуляции амплитудно-, широтно-, время-импульсного видов модуляции. |

| | |
|--|--|
| Тема 9. Генерирование дискретного сигнала | Общий принцип генерирования дискретного множества сигналов в передающем устройстве. Восстановление векторов сигналов и распознавание при отсутствии и наличии помех. Типовые наборы помехоустойчивых сигналов. Инженерная реализация сигналов. |
| Тема 10. Помехоустойчивость дискретных сигналов | Принципиальная неизбежность помех при передаче сигналов. Оптимальный прием сигналов. Теорема Байеса. Синтез оптимального приемника распознавания сигналов. Анализ работы приемника. Идеи корреляции и согласованной фильтрации при распознавании сигналов. Приемник на согласованных фильтрах и примеры его инженерной реализации. Расчет вероятностей ошибок при распознавании дискретных сигналов. |
| Тема 11. Искажения при приеме дискретных сигналов | Основные случаи искажений, вносимых линиями. Прием сигналов в линиях, вносящих случайные ослабления и сдвиг фазы. Относительное кодирование как способ борьбы со случайной начальной фазой сигналов. Ориентировочный порядок расчета линий передачи дискретной информации. |

Тематический план

| Содержательный модуль 1 | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|--------|--------------|--------------|------------------------|-----------------------|------------------------|--------|--------------|--------------|------------------------|----------------|
| Названия содержательных модулей и тем | Количество часов | | | | | | | | | | | |
| | Очная форма обучения | | | | | | Заочная форма обучения | | | | | |
| | всего | В Т.Ч. | | | | | всего | В Т.Ч. | | | | |
| | | лекции | практические | лабораторные | самостоятельная работа | индивидуальная работа | | лекции | практические | лабораторные | самостоятельная работа | индивидуальная |
| Тема 1. Основные понятия систем передачи информации | 12 | 2 | | | 10 | | 12 | 0,5 | | | 11,5 | |
| Тема 2. Классификация систем передачи информации | 12 | 4 | 2 | | 6 | | 12 | 1 | 0,25 | | 10,75 | |
| Тема 3. Классификация электрических колебаний. Сигналы и помехи. | 16 | 4 | 2 | | 10 | | 16 | 1 | 0,5 | | 14,5 | |
| Тема 4. Виды помех и способы из аналитического представления. | 16 | 4 | 2 | | 10 | | 16 | 1 | 0,5 | | 14,5 | |
| Тема 5. Передача непрерывных сообщений | 12 | 2 | 2 | | 8 | | 12 | 0,5 | 0,5 | | 11 | |
| Тема 6. Прием непрерывных сообщений | 12 | 2 | | | 10 | | 12 | 0,5 | | | 11,5 | |
| Итого по содержательному модулю 1 | 80 | 18 | 8 | | 54 | | 80 | 4,5 | 1,75 | | 73,75 | |

| Содержательный модуль 2 | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|--------|--------------|--------------|------------------------|-----------------------|------------------------|--------|--------------|--------------|------------------------|----------------|
| Названия содержательных модулей и тем | Количество часов | | | | | | | | | | | |
| | Очная форма обучения | | | | | | Заочная форма обучения | | | | | |
| | всего | В Т.Ч. | | | | | всего | В Т.Ч. | | | | |
| | | лекции | практические | лабораторные | самостоятельная работа | индивидуальная работа | | лекции | практические | лабораторные | самостоятельная работа | индивидуальная |
| Тема 7. Передача дискретно-непрерывных сообщений | 16 | 4 | 2 | | 10 | | 16 | 1 | 0,25 | | 14,75 | |
| Тема 8. Современные методы анализа и синтеза помехоустойчивых систем передачи непрерывных сообщений. | 12 | 4 | 2 | | 6 | | 12 | 1 | 0,5 | | 10,5 | |
| Тема 9. Генерирование дискретного сигнала | 12 | 4 | 2 | | 6 | | 12 | 0,5 | 0,5 | | 11 | |
| Тема 10. Помехоустойчивость дискретных сигналов | 12 | 4 | 2 | | 6 | | 12 | 0,5 | 0,5 | | 11 | |
| Тема 11. Искажения при приеме дискретных сигналов | 12 | 2 | 2 | | 8 | | 12 | 0,5 | 0,5 | | 11 | |
| Итого по содержательному модулю 2 | 64 | 18 | 10 | | 36 | | 64 | 3,5 | 2,25 | | 58,25 | |
| Всего часов | 144 | 36 | 18 | | 90 | | 144 | 8 | 4 | | 132 | |

5. Методические рекомендации для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий

Темы лекционных занятий

| № п/п | Название темы | Количество часов |
|-------|--|------------------|
| 1 | Основные понятия систем передачи информации | 2 |
| 2 | Классификация систем передачи информации | 2 |
| 3 | Анализ сигналов. Аналитические и геометрические способы представления сигналов. Разложение по системам ортогональных функций | 2 |
| 4 | Ряд и интеграл Фурье для дискретных сигналов. Основные соотношения между сигналами и их свойствами | 2 |
| 5 | Классификация помех по происхождению. | 2 |
| 6 | Основные характеристики некоторых физических источников помех. | 2 |
| 7 | Передача непрерывных сообщений | 2 |
| 8 | Прием непрерывных сообщений | 2 |
| 9 | Модуляция импульсных носителей и ее виды | 2 |
| 10 | Анализ амплитудно-импульсной, широтно-импульсной, время импульсной и кодовоимпульсной видов модуляции. | 2 |
| 11 | Восстановление сообщений по импульсно-модулированным колебаниям | 2 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 12 | Методы модуляции амплитудно-, широтно-, время-импульсного видов модуляции. | 2 |
| 13 | Общий принцип генерирования дискретного множества сигналов в передающем устройстве | 2 |
| 14 | Типовые наборы помехоустойчивых сигналов. Инженерная реализация сигналов. | 2 |
| 15 | Оптимальный прием сигналов. Теорема Байеса. | 2 |
| 16 | Расчет вероятностей ошибок при распознавании дискретных сигналов. | 2 |
| 17 | Основные случаи искажений, вносимых линиями. | 2 |
| 18 | Относительное кодирование как способ борьбы со случайной начальной фазой сигналов. | 2 |
| ВСЕГО: | | 36 |

Темы практических занятий

| № п/п | Название темы | Количество часов |
|---------------|--|------------------|
| 1 | Математические модели сообщений. | 2 |
| 2 | Системы передачи с частотным разделением каналов. | 2 |
| 3 | Системы передачи с временным разделением каналов. | 2 |
| 4 | Цифровые приемники. | 2 |
| 5 | Энергетический расчет линии связи. | 2 |
| 6 | Помехоустойчивость приема двоичных сообщений. | 2 |
| 7 | Помехоустойчивое кодирование. | 2 |
| 8 | Процесс дискретизации аналогового сигнала и восстановление его формы. | 2 |
| 9 | Процесс преобразования сигнала с амплитудно - импульсной модуляцией в сигнал с импульсно - кодовой модуляцией и обратно. | 2 |
| ВСЕГО: | | 18 |

Лабораторные занятия не предусмотрены

6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

- систематическое ведение конспекта лекций и повседневную проработку лекционного материала;
- изучение дополнительной литературы, рекомендуемой этой программой;
- добросовестную подготовку к лабораторным занятиям;
- своевременное и качественное оформление отчётов по лабораторным работам.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей профессии, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Организация самостоятельной работы студентов

| № п/п | Название темы | Количество часов |
|-------|--|------------------|
| 1 | Основные понятия систем передачи информации | 10 |
| 2 | Классификация систем передачи информации | 6 |
| 3 | Классификация электрических колебаний. Сигналы и помехи. | 10 |
| 4 | Виды помех и способы их устранения из аналитического представления. | 10 |
| 5 | Передача непрерывных сообщений | 8 |
| 6 | Прием непрерывных сообщений | 10 |
| 7 | Передача дискретно-непрерывных сообщений | 10 |
| 8 | Современные методы анализа и синтеза помехоустойчивых систем передачи непрерывных сообщений. | 6 |
| 9 | Генерирование дискретного сигнала | 6 |
| 10 | Помехоустойчивость дискретных сигналов | 6 |
| 11 | Искажения при приеме дискретных сигналов | 8 |
| | ВСЕГО | 90 |

7. Индивидуальные задания

Индивидуальные задания не предусмотрены.

8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Классификация и назначение РТС и их основных подсистем
2. Условия функционирования РТС и их основных подсистем
3. Принципы построения РТС и их основных подсистем
4. Структурные схемы РТС и их основных подсистем
5. Показатели качества РТС
6. Архитектура информационных сетей. Основные понятия и определения
7. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (модель OSI)
8. Логическая структура коммуникационных сетей с маршрутизацией
9. Логическая структура коммуникационных сетей с селекцией информации и их компонентов
10. Основные характеристики информационных сетей
11. Роль стандартов в области телекоммуникаций, международные и российские организации по стандартизации
12. Виды стандартов для РТС
13. Техничко-экономические и потребительские предпосылки перехода к цифровым технологиям передачи сообщений любого вида
14. Интеграция услуг передачи информации разного вида на единой цифровой технологической основе
15. Мультимедийные телекоммуникационные системы общего и специального (профессионального) назначения
16. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN)
17. Широкополосные цифровые сети с интеграцией служб (B-ISDN)
18. Интеграция телекоммуникационных систем подвижной, фиксированной и спутниковой связи
19. Виды сообщений и их характеристики
20. Принципы преобразования аналоговых сообщений в цифровую форму
21. Принципы преобразования цифровых сообщений в аналоговую форму
22. Информационная емкость и избыточность сообщений
23. Цифровой поток: понятие о сжатии информации

24. Принципы эффективного и помехоустойчивого кодирования информации
25. Международные стандарты аналого-цифрового преобразования и сжатия аудио и визуальной информации
26. Определение понятия "канал" в теории связи в зависимости от рассматриваемых сечений линии "точка-точка"
27. Связь понятия "канал" с понятиями модели OSI
28. Концептуальные модели каналов
29. Основные математические модели физических каналов и информационных (в первую очередь, двоичных) каналов
30. Сигналы в телекоммуникационных системах и сетях
31. Сигналы в локальных сетях
32. Сигналы в кабельных сетях связи
33. Сигналы в радиосистемах подвижной связи
34. Сигналы в радиосистемах спутниковой связи
35. Сигналы в волоконно-оптических линиях
36. Показатели достоверности принятых сообщений: отношение сигнал-шум, коэффициент ошибок
37. Задержка и надёжность доставки сообщений
38. Скорость передачи и пропускная способность
39. Постановка задачи оптимизации канала передачи в целом и основные результаты ее решения (теоремы Шеннона)
40. Нормируемые специальные показатели и экспертные оценки качества передачи аудио- и видеоинформации. Стандарты
41. Принципы построения модуляторов и демодуляторов для наиболее употребительных приложений
42. Совмещение функций модуляции и демодуляции в модемах, интерфейсы и протоколы обмена
43. Подходы к обеспечению требуемой достоверности
44. Сущность методов помехоустойчивого кодирования
45. Особенности построения помехоустойчивых кодеков
46. Применение информационной и решающей обратной связи для обеспечения требуемой достоверности
47. Связь с функциями уровней моделей OSI
48. Сетевые адаптеры
49. Модемы
50. Концентраторы

9. Образец варианта модульного контроля

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Физико-технический факультет

Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий

Программа подготовки: академическая магистратура

Дисциплина «Радиоэлектронные системы специального назначения»

Направление подготовки 03.04.03 Радиофизика, семестр 3.

ВАРИАНТ № 1

1. Принципы построения РТС и их основных подсистем
2. Для чего выполняется программная оптимизация? Помехоустойчивое кодирование.

Утверждено на заседании
кафедры.

Зав. кафедрой
РФ и ИКТ _____

В.В. Данилов

№ ____ от _____ 201_г.

Преподаватель _____

В.В. Данилов

Критерии оценивания модульного контроля:

| Номер задания | Максимальное количество баллов |
|---------------|--------------------------------|
| Задание 1 | 10 |
| Задание 2 | 15 |
| Всего | 25 баллов |

10. Образец экзаменационного билета

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Физико-технический факультет

Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий

Программа подготовки: академическая магистратура

Дисциплина «Радиоэлектронные системы специального назначения»

Направление подготовки 03.04.03 Радиофизика, семестр 3.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Цифровой поток: понятие о сжатии информации
2. Цифровые сети с интеграцией служб (ISDN)
3. Виды стандартов для РТС. Принципы построения РТС и их основных подсистем

Утверждено на заседании
кафедры.

Зав. кафедрой
РФ и ИКТ _____

В.В. Данилов

№ ____ от _____ 201_г.

Экзаменатор _____

В.В. Данилов

Критерии оценивания экзамена:

| Номер задания | Максимальное количество баллов |
|---------------|--------------------------------|
| Задание 1 | 15 |
| Задание 2 | 15 |
| Задание 3 | 20 |
| Всего | 50 баллов |

11. Образец тестового задания

Тестовые задания не предусмотрены.

12. Критерии оценивания

По учебной дисциплине предполагается выполнение практических работ, проведение модульного контроля и проведение экзамена.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

| Форма контроля | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------------|
| Практические работы | 10 |
| Модульный контроль 1 | 25 |
| Практические работы | 10 |
| Организационно-учебная работа студента | 5 |
| Экзамен | 50 |
| Всего за семестр | 100 |

Оценка за семестр вычисляется путем суммирования заработанных студентом баллов за семестр и на экзамене и выставляется согласно шкале, принятой в ГОУ ВПО «ДонНУ».

Шкала соответствия баллов государственной шкале

| Оценка ECTS | Сумма баллов за все виды учебной деятельности | Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференциальный зачет) | Оценка по государственной шкале (зачет) |
|-------------|---|---|---|
| A | 90-100 | 5 (отлично) | зачтено |
| B | 80-89 | 4 (хорошо) | зачтено |
| C | 75-79 | 4 (хорошо) | зачтено |
| D | 70-74 | 3 (удовлетворительно) | зачтено |
| E | 60-69 | 3 (удовлетворительно) | зачтено |
| FX | 35-59 | 2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи | не зачтено |
| F | 0-34 | 2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов | не зачтено |

13. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оборудованной меловой доской, мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком, компьютерами с необходимым программным обеспечением и доступом к информационно-коммуникационной сети интернет.

14. Рекомендованная литература

| № п/п □ | Наименование | Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ | Наличие электронной версии в ЭБС |
|----------------------------------|--|--|---|
| Основная литература | | | |
| 1. | Системы обзора поверхности Земли [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Данилов, И. И. Худяков, И. А. Третьяков. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 115 с. – Электронные данные (1 файл). | | + |
| 2. | Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. В. Данилов, В. И. Тимченко, И. И. Худяков. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 98 с. – Электронные данные (1 файл). | | + |
| Дополнительная литература | | | |
| 1 | Теоретические основы радиолокации : [учеб. пособие для студентов радиотехн. специальностей вузов] / под ред. Я. Д. Ширмана. - Москва : Сов. радио, 1970. - 560 с. | 2 | - |
| 2 | Котоусов, А. С. Теоретические основы радиосистем : Радиосвязь, радиолокация, радионавигация / А. С. Котоусов. - М. : Радио и связь, 2002. - 224 с. | 10 | - |
| 3 | Радиосистемы передачи информации : Учеб. пособие для вузов по специальности 201600 - "Радиоэлектрон. системы" направления 654200 - "Радиотехника" / В. А. Васин, В. В. Калмыков, Ю. Н. Себекин и др. - М. : Горячая Линия-Телеком, 2005. - 472 с. | 2 | - |
| 4 | Горелик, Г. С. Колебания и волны : Введение в акустику, радиофизику и оптику / Г. С. Горелик ; под ред. С. М. Рытова. - Изд. 3-е. - М. : Физматлит, 2007. - 655 с. | 4 | - |
| 5 | Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающ. по спец. "Радиотехника" / О.В. Алексеев, А.А. Головков, И.Ю. Пивоваров, Г.Г. Чавка ; Под ред. О.В. Алексеева. - М. : Высш. шк., 2000. - 479 с. | 11 | |
| 6 | Головин, О. В. Системы и устройства коротковолновой радиосвязи / О. В. Головин, С. П. Простов ; под ред. О. В. Головина. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 598 с | 2 | |
| 7 | Першин, В. Т. Основы современной радиоэлектроники : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. Т. Першин. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. - 541 с. | 27 | |
| 8 | Справочник по радиоэлектронным устройствам : В 2 т. Т. 1 / Авт.: Л. И. Бурин, В. П. Васильев, В. И. Каганов и др. ; Под ред. Д. П. Линде. - М. : Энергия, 1978. - 439 с. | 3 | |
| 9 | Шахнович И. Современные технологии беспроводной связи / И. Шахнович. - М. : Техносфера, 2004. - 166 с. | 2 | |

15. Информационные ресурсы

1. <http://donnu.ru/> – сайт ДОННУ.
2. <http://library.donnu.ru/> – сайт библиотеки ДОННУ.
3. www.ansoft.com – сайт компании Ansoft – разработчика программы HFSS

16. Программное обеспечение

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader,

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных с изменениями (без изменений) на 2020-2021 год. Протокол заседания кафедры № ____ от _____.

Зав. кафедрой РФ и ИКТ

В. В. Данилов

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных с изменениями (без изменений) на 2021-2022 год. Протокол заседания кафедры № ____ от _____.

Зав. кафедрой РФ и ИКТ

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных с изменениями (без изменений) на 2022-2023 год. Протокол заседания кафедры № ____ от _____.

Зав. кафедрой РФ и ИКТ
