

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Страданченко Сергей Георгиевич

Должность: директор

Дата подписания: 26.03.2021 12:54:05

Уникальный программный ключ:

fab83d7432c6481398711018a37154004b8775228bd96b69a357a5044e0bade

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Донской государственный
технический университет» в г. Шахты Ростовской области
(ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ С.Г. Страданченко

_____ 2020 г.

Динамические модели радиотехнических систем СВЯЗИ

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | | | |
|-------------------------|--|----------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Радиоэлектронные и электротехнические системы и комплексы | | |
| Учебный план | 11.06.01-20-1-РТ.plx | Направление подготовки | 11.06.01 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ |
| | | Направленность (профиль) | "Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения" |
| Квалификация | Исследователь. Преподаватель-исследователь | | |
| Форма обучения | очная | | |
| Общая трудоемкость | 2 ЗЕТ | | |
| Часов по учебному плану | 72 | Виды контроля в семестрах: | |
| в том числе: | | зачеты | 2 |
| аудиторные занятия | 36 | | |
| самостоятельная работа | 36 | | |

| Распределение часов дисциплины по семестрам | | | | |
|---|---------|----|-------|----|
| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 2 (1,2) | | Итого | |
| | УП | РП | УП | РП |
| Неделя | 6,7 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Практические | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Итого ауд. | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Контактная работа | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Сам. работа | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

Программу составил(и):

дтн, Проф., Марчук В.И. _____

Рецензент(ы):

ктн, Доц., Фисунов А.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Динамические модели радиотехнических систем связи

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.06.01 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014г. №876)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 11.06.01 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ
Направленность (профиль) "Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения"
утвержденного учёным советом вуза от 16.06.2020 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектронные и электротехнические системы и комплексы

Протокол от _____ 2020 г. № ____

Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Галушкин Д.Н.

Согласовано:

Начальник отдела подготовки кадров высшей квалификации и организации научных исследований
_____ Зайцева Т.В.

" ____ " _____ 2020 г.

Согласовано:

Научный руководитель направления подготовки

" ____ " _____ 2020 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Научный руководитель направления подготовки

_____ 2021 г.Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Радиоэлектронные и электротехнические системы и комплексыПротокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., профессор Галушкин Д.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Научный руководитель направления подготовки

_____ 2022 г.Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Радиоэлектронные и электротехнические системы и комплексыПротокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., профессор Галушкин Д.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Научный руководитель направления подготовки

_____ 2023 г.Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Радиоэлектронные и электротехнические системы и комплексыПротокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., профессор Галушкин Д.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Научный руководитель направления подготовки

_____ 2024 г.Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Радиоэлектронные и электротехнические системы и комплексыПротокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., профессор Галушкин Д.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Целями освоения дисциплины «Динамические модели радиотехнических систем связи» являются формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в вопросах изучения сигналов и электромагнитных волн для передачи и приема информации в средствах телевидения и радиосвязи, метрологии, биологии, медицине и промышленной технологии, включающих исследования, разработку, проектирование и эксплуатацию устройств телевидения и радиосвязи различного назначения, в том числе цифровые системы связи и телевидения. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---|
| Цикл (раздел) ОП: | ФТД.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Менеджмент и маркетинг в научной среде |
| 2.1.2 | Проектный менеджмент в науке и технологиях |
| 2.1.3 | Менеджмент и маркетинг в научной среде |
| 2.1.4 | Проектный менеджмент в науке и технологиях |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения |
| 2.2.2 | Широкое толкование понятия модели в радиотехнике и системах связи |
| 2.2.3 | Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук |
| 2.2.4 | Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения |
| 2.2.5 | Широкое толкование понятия модели в радиотехнике и системах связи |
| 2.2.6 | Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

Знать:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | основные тенденции развития в области самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; |
| Уровень 2 | основные объекты профессиональной деятельности; |
| Уровень 3 | основные технически энергоэффективные и экологические требования; |

Уметь:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки в области самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; |
| Уровень 2 | оформлять нормативно-техническую документацию; |
| Уровень 3 | просчитывать основные технически энергоэффективные и экологические требования; |

Владеть:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | методами организации работы исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки; |
| Уровень 2 | навыками работы с основными объектами профессиональной деятельности; |
| Уровень 3 | навыками расчета основных технически энергоэффективных и экологических требований; |

ПК-1: Способность проводить научные исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах

Знать:

| | |
|-----------|---|
| Уровень 1 | физические и математические модели объектов; |
| Уровень 2 | научно-обоснованные рекомендации по созданию наукоемких изделий; |
| Уровень 3 | порядок формирования показателей качества машин, агрегатов и технологических процессов; |

Уметь:

| | |
|-----------|--|
| Уровень 1 | разрабатывать физические и математические модели объектов; |
| Уровень 2 | разрабатывать научно-обоснованные рекомендации по созданию наукоемких изделий; |

| | |
|-----------------|--|
| Уровень 3 | формировать показатели качества машин, агрегатов и технологических процессов; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками разработки физических и математических моделей объектов; |
| Уровень 2 | навыками разработки научно-обоснованных рекомендаций по созданию наукоемких изделий; |
| Уровень 3 | навыками формирования показателей качества машин, агрегатов и технологических процессов; |

ПК-2: Владеть навыками использования материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок, методов их исследования, проектирования и конструирования, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники

| | |
|-----------------|--|
| Знать: | |
| Уровень 1 | порядок анализа научной литературы по теме исследования; |
| Уровень 2 | порядок определения направления дальнейших исследований, формирования целей и задач исследования; |
| Уровень 3 | порядок разработки полного методического обеспечения учебного процесса; |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | анализировать научную литературу по теме исследования; |
| Уровень 2 | определять направления дальнейшего исследований, формирования целей и задач исследования; |
| Уровень 3 | разрабатывать полное методическое обеспечение учебного процесса; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | навыками анализа научной литературы по теме исследования; |
| Уровень 2 | навыками определения направления дальнейших исследований, формирования целей и задач исследования; |
| Уровень 3 | навыками разработки полного методического обеспечения учебного процесса; |

УК-5: способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

| | |
|-----------------|---|
| Знать: | |
| Уровень 1 | основы интеллектуальной собственности; |
| Уровень 2 | права собственности, патенты; |
| Уровень 3 | правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические кодексы и их осуществление на практике; |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики, понимать социальные аспекты работы в научном коллективе; обеспечивать конфиденциальность персональной информации коллег; |
| Уровень 2 | осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности; |
| Уровень 3 | следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках; |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | культурой речи; |
| Уровень 2 | различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках; |
| Уровень 3 | навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | порядок оценки новых решений в области построения и моделирования радиотехнических систем (ОПК-1); |
| 3.1.2 | порядок формирования показателей качества машин, агрегатов и технологических процессов (ПК-1); |
| 3.1.3 | порядок разработки полного методического обеспечения учебного процесса (ПК-2); |
| 3.1.4 | этические нормы в профессиональной деятельности (УК-5); |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | оценивать новые решения в области построения и моделирования специализированного радиотехнического оборудования (ОПК-1); |
| 3.2.2 | формировать показатели качества машин, агрегатов и технологических процессов (ПК-1); |
| 3.2.3 | определять направления дальнейшего исследований, формирования целей и задач исследования (ПК-2); |
| 3.2.4 | составлять план научного исследования (УК-5); |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | аргументированного представления научных гипотез (ОПК-1); |
| 3.3.2 | навыками формирования показателей качества машин, агрегатов и технологических процессов (ПК-1); |

| | |
|-------|---|
| 3.3.3 | навыками определения направления дальнейших исследований, формирования целей и задач исследования (ПК-2); |
| 3.3.4 | различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках (УК-5); |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|----------------------|-------------------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Методологические основы моделирования | | | | | | |
| 1.1 | Современное состояние проблемы моделирования систем. Понятия модели и моделирования. Основные понятия математического моделирования. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. /Лек/ | 2 | 2 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 1.2 | Принципы системного подхода в моделировании. Принципы построения математических моделей. Классификационные признаки и классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Понятие о вычислительном эксперименте. /Ср/ | 2 | 7 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 1.3 | Оценка адекватности. Оценка устойчивости. Оценка чувствительности. /Пр/ | 2 | 3 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| | Раздел 2. Моделирование случайных величин | | | | | | |
| 2.1 | Общая характеристика методов моделирования случайных величин. Моделирование случайных величин с негауссовским распределением. Метод нелинейного преобразования, обратной функции распределения. Метод суперпозиции. /Лек/ | 2 | 2 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 2.2 | Моделирование случайных величин с помощью гамма-распределения. Некоторые специальные методы моделирования случайных величин. /Пр/ | 2 | 3 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 2.3 | Метод Неймана. Метод кусочной аппроксимации. Моделирование векторных случайных величин. /Ср/ | 2 | 7 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| | Раздел 3. Моделирование случайных процессов | | | | | | |
| 3.1 | Моделирование марковских случайных процессов. Разностные и дифференциальные стохастические уравнения. /Лек/ | 2 | 2 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 3.2 | Нелинейные модели марковских случайных процессов. Моделирование случайных последовательностей с ПРВ семейства распределений Пирсона. Моделирование случайных последовательностей с распределением Накагами. /Пр/ | 2 | 4 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|----------------------|-------------------------|---|--|
| 3.3 | Модели случайных процессов в виде временных рядов. Авторегрессионные модели случайных последовательностей. Модели авторегрессии - скользящего среднего. Методы моделирования случайных процессов. Метод формирующего фильтра. /Лек/ | 2 | 2 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 3.4 | Метод скользящего суммирования. Дискретные модели линейных стационарных систем и стационарных случайных процессов. /Ср/ | 2 | 7 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 3.5 | Моделирование стационарных процессов с типовыми корреляционными функциями. /Пр/ | 2 | 4 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 3.6 | Идентификация и анализ адекватности авторегрессионных моделей случайных процессов. /Ср/ | 2 | 7 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| Раздел 4. Моделирование случайных полей | | | | | | | |
| 4.1 | Моделирование многомерных дискретных случайных полей. /Пр/ | 2 | 4 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 4.2 | Алгоритмы формирования дискретных случайных полей. Авторегрессионные модели случайных полей. Алгоритмы моделирования непрерывных случайных полей. /Лек/ | 2 | 2 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| Раздел 5. Моделирование случайных потоков и систем массового обслуживания | | | | | | | |
| 5.1 | Модели случайных потоков. Виды потоков и способы их задания. Простейший поток. Потоки с ограниченным последствием. Нормальный поток событий. Самоподобные (фрактальные) модели случайных потоков. /Лек/ | 2 | 2 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 5.2 | Введение во фракталы. Самоподобные (фрактальные) случайные процессы. Виды самоподобных случайных последовательностей. Моделирование самоподобных случайных процессов. Модели систем массового обслуживания. Система массового обслуживания с отказами. /Лек/ | 2 | 2 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| 5.3 | Уравнения Эрланга. Установившийся режим обслуживания. Формулы Эрланга. Система массового обслуживания с ожиданием. Система смешанного типа с ограничением по длине очереди. /Ср/ | 2 | 8 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| Раздел 6. Модели сигналов и помех в системах связи | | | | | | | |
| 6.1 | Основные понятия и определения. Модели непрерывных каналов. Модели дискретных каналов. Статистика случайных сигналов и помех в реальных каналах связи. /Лек/ | 2 | 2 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
| Раздел 7. Программная среда MatLab и пакет визуального моделирования Simulink | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|---|----------------------|-------------------------|---|--|
| 7.1 | Интерфейс среды MATLAB. Пакет визуального моделирования Simulink. Создание и маскирование подсистем. Общие замечания по моделированию систем. /Лек/ | 2 | 2 | УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-2 | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | 0 | |
|-----|---|---|---|----------------------|-------------------------|---|--|

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Современное состояние проблемы моделирования систем. Понятия модели и моделирования.
2. Основные понятия математического моделирования.
3. Принципы системного подхода в моделировании. Принципы построения математических моделей.
4. Общая характеристика методов моделирования случайных величин. Моделирование случайных величин с негауссовским распределением.
5. Метод нелинейного преобразования, обратной функции распределения. Метод суперпозиции.
6. Метод Неймана. Метод кусочной аппроксимации. Моделирование векторных случайных величин.
7. Разностные и дифференциальные стохастические уравнения.
8. Нелинейные модели марковских случайных процессов.
9. Моделирование случайных последовательностей с ПРВ семейства распределений Пирсона. Моделирование случайных последовательностей с распределением Накагами.
10. Модели случайных процессов в виде временных рядов. Авторегрессионные модели случайных последовательностей. Модели авторегрессии - скользящего среднего.
11. Методы моделирования случайных процессов. Метод формирующего фильтра. Метод скользящего суммирования.
12. Дискретные модели линейных стационарных систем и стационарных случайных процессов.
13. Моделирование стационарных процессов с типовыми корреляционными функциями.
14. Моделирование многомерных дискретных случайных полей. Алгоритмы формирования дискретных случайных полей.
15. Авторегрессионные модели случайных полей. Алгоритмы моделирования непрерывных случайных полей.
16. Модели случайных потоков. Виды потоков и способы их задания. Простейший поток. Потоки с ограниченным последствием. Нормальный поток событий.
17. Самоподобные (фрактальные) модели случайных потоков. Введение во фракталы. Самоподобные (фрактальные) случайные процессы. Виды самоподобных случайных последовательностей.
18. Моделирование самоподобных случайных процессов. Модели систем массового обслуживания. Система массового обслуживания с отказами.
19. Уравнения Эрланга. Установившийся режим обслуживания. Формулы Эрланга. Система массового обслуживания с ожиданием.
20. Основные понятия и определения. Модели непрерывных каналов. Модели дискретных каналов.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены УП

5.3. Фонд оценочных средств

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплине

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства для проведения текущего контроля по итогам освоения разделов дисциплины и в целом, в том числе и для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины и оценивания степени самостоятельного освоения дисциплины приведены в приложениях 1 и 2 Фонда оценочных средств дисциплины.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|--|
| Э1 | Мощенко, Ю.В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Мощенко, А.С. Нечаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 216 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103907 (Основная литература) |
| Э2 | Шайдуров, Г.Я. Основы теории и проектирования радиотехнических систем : учебное пособие / Г.Я. Шайдуров. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. - 282 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229385 (Дополнительная литература) |
| Э3 | Радиолокационные системы : учебник / В.П. Бердышев, Е.Н. Гарин, А.Н. Фомин и др. ; ред. В.П. Бердышев. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 400 с. - ISBN 978-5-7638 2479-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229384 (09.04.2019) (Дополнительная литература) |
| Э4 | Научный журнал "Инженерный вестник Дона". URL: http://www.ivdon.ru/ (дополнительная литература) |
| Э5 | Научно-образовательный и прикладной журнал "Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. URL: https://technauka.npi-tu.ru/ru/archive/ (дополнительная литература) |
| Э6 | Электронные образовательные ресурсы ИСОиП (филиала) ДГТУ в г. Шахты. URL: http://lib.sssu.ru/index.php/elektronnye-resursy (дополнительная литература) |

| | |
|--|---|
| Э7 | Электронная информационно-образовательная среда ИСОиП (филиала) ДГТУ в г. Шахты. URL: https://stud.sssu.ru/ (методические указания) |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Professional Russian |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian |
| 6.3.1.3 | MATLAB&SIMULINK R2014a (ДГТУ) |
| 6.3.1.4 | Anaconda 2.0.0 - PyCharm-community 3.4.0 |
| 6.3.1.5 | Python 3.7.1 |
| 6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | |
| 6.3.2.1 | Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»; |
| 6.3.2.2 | Информационно-правовая система «Законодательство России»; |
| 6.3.2.3 | Информационная справочная система «Консультант Плюс» ; |
| 6.3.2.4 | Библиографическая и реферативная база данных Scopus; |
| 6.3.2.5 | Библиографическая и реферативная база данных Web of Science; |
| 6.3.2.6 | Электронная библиотека диссертаций РГБ. |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|------|--|
| 7.1 | Практическая работа проводится в учебной лаборатории "Компьютерное моделирование, конструирование радиоэлектронных систем" 2345: |
| 7.2 | |
| 7.3 | СВЧ LG804 - 1 шт. |
| 7.4 | Видеомагнитофон LG 960 Hi-Fi - 1 шт. |
| 7.5 | Домашний кинотеатр Soni DAV-S-800 - 1 шт. |
| 7.6 | Источник URS-100 - 1 шт. |
| 7.7 | Цифровой терминал DSR-VA-ACE-RUS - 1 шт. |
| 7.8 | Доска аудиторная ДА 32 - 2 шт. |
| 7.9 | Плата для нелинейного монтажа - 1 шт. |
| 7.10 | Приемник Сканир ICR-10 - 1 шт. |
| 7.11 | Силовой блок PM 50 GSD 060 - 1 шт. |
| 7.12 | Монитор 17 LCD Samsung - 2 шт. |
| 7.13 | Монитор 17 LG F720 P - 3 шт. |
| 7.14 | Монитор Green Wood 17 - 1 шт. |
| 7.15 | Монитор - 10 шт. Моноблок SONI-21v5 - 1 шт. |
| 7.16 | Музыкальный центр LGBV25 - 1 шт. |
| 7.17 | Персональный компьютер 633\128\20\40x1 - 1 шт. |
| 7.18 | ПК E8400/2*1024/160Gb/DVD-RW/ FDD - 2 шт. |
| 7.19 | ПК IMANGO Partner PC - 1 шт. |
| 7.20 | ПК –С-346 3 06i915/512/80/ DVD+CDRW/WinXP prof - 1 шт. |
| 7.21 | Системный блок Proxima-Geleron 1.7Гц - 1 шт. |
| 7.22 | ПК IMANGO Parter PC - 1 шт. ПК - 9 шт. |
| 7.23 | Скремблер телеф. - 2 шт. |
| 7.24 | Телевизор ERC 29 TJ70 - 1 шт. |
| 7.25 | Принтер - 1 шт. |
| 7.26 | Принтер HP Laser Jet1000 - 1 шт. |
| 7.27 | Ксерокс Canon NP - 1 шт. |
| 7.28 | Экран настенный «Профи»240x240 см - 1 шт. |
| 7.29 | Универсальный комплект приборов уч. лаб. NI ELVIS - 1 шт. |
| 7.30 | Генератор - 1 шт. |
| 7.31 | Испытатель - 1 шт. |
| 7.32 | Источник питания - 1 шт. |
| 7.33 | Вольтметр - 1 шт. |
| 7.34 | Полка навесная - 2 шт. |

| | |
|------|---|
| 7.35 | Шкаф 02 - 1 шт. |
| 7.36 | Шкаф БО7 - 2 шт. |
| 7.37 | Шкаф В 02 - 1 шт. |
| 7.38 | Шкаф В 07 - 1 шт. |
| 7.39 | Шкаф встроенный по эскизу - 2 шт. |
| 7.40 | Шкаф для одежды - 1 шт. |
| 7.41 | Стол письменный 450x60x75 - 1 шт. |
| 7.42 | |
| 7.43 | Лекции проводятся в учебной лаборатории"Радиоэлектронные и электротехнические системы" 2335: |
| 7.44 | |
| 7.45 | Интерактивная доска Smart Board 680i2-Unifi 45 - 1 шт. |
| 7.46 | Монитор 17 LCD Samsung - 1 шт. |
| 7.47 | ПК E8400/2*1024/160Gb/DVD-RW/ FDD - 1 шт. |
| 7.48 | Осциллограф С1-67 - 1 шт. |
| 7.49 | Осциллограф универс.С1-70 - 1 шт. |
| 7.50 | Измеритель ВШВ-033 - 1 шт. |
| 7.51 | Генер.сигналов высокоч.Г4-102 - 1 шт. |
| 7.52 | Испыт.маломощн.транз.Л2-54 - 1 шт. |
| 7.53 | Частотомер Эл.сч. Ф5137 - 1 шт. |
| 7.54 | Генер.сигн.низкоч. Г3-109 - 1 шт. |
| 7.55 | Частотомер Эл.сч. ЧЗ-35А - 1 шт. |
| 7.56 | Генер.сигн.низкоч. Г3-109 - 1 шт. |
| 7.57 | Доска мобильная - 1 шт. |
| 7.58 | |
| 7.59 | Самостоятельная работа проводится в учебной лаборатории для самостоятельной работы аспирантов, магистрантов кафедры "РЭСиК" 2346: |
| 7.60 | Монитор - 1 шт.; |
| 7.61 | ПК - 5 шт.; |
| 7.62 | Стулья п\м - 4 шт.; |
| 7.63 | Стол - 1 шт.; |
| 7.64 | Стол компьютерный (серые) S075 - 4 шт.; |
| 7.65 | Стол одногумбовый - 2 шт.; |
| 7.66 | Стол рабочий - 1 шт.; |
| 7.67 | Стул «Юпитер» - 1 шт.; |
| 7.68 | Стул - 1 шт. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МУ для обучающихся по освоению дисциплины содержится в Приложении 2 к РПД