

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 14:40:35

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


И.Г. Игнатова

«18» 12 2020 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях: Методы и средства измерения в телекоммуникационных системах»

Направление подготовки - 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) – «Сети и устройства инфокоммуникаций»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-2 «Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов» **сформулирована на основе профессионального стандарта 06.018** «Построение, эксплуатация и развитие телекоммуникационных сетей»

Обобщенная трудовая функция В Эксплуатация оборудования связи (телекоммуникаций), линейно-кабельных сооружений

Трудовая функция В/01.6 Проведение измерений параметров и проверки качества работы оборудования связи (телекоммуникаций)

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2.МиСИВТКС Способен проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов.	Обеспечение соответствия технических параметров оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам. Подготовка заключений по результатам измерений.	Знания: технических регламентов, действующих отраслевых нормативов, методик применения измерительного и тестового оборудования, правил эксплуатации измерительных приборов Умение: анализировать результаты измерений Опыт деятельности: в подготовке испытательного оборудования, измерительной аппаратуры, приспособлений, отчетов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – знание основ построения инфокоммуникационных систем, цифровой обработки сигналов, основ метрологии основные понятия о радиофизике, понимать способы выражения основных единиц физических величин, например единицы выражения напряжения, напряженности поля, мощности, уметь пользоваться переводом единиц измерений в дБ, dlg, логарифмы, иметь понятие о суммарной погрешности измерений, иметь общие понятия о средствах измерений, применяемых при изучении курса.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	4	144	-	32	32	44	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Эмиссия ТС	-	8	4	6	Тест по модулю 1 Защита лабораторных работ №1
2. Устойчивость ТС	-	16	12	26	Тест по модулю 2 Защита лабораторных работ №2 Защита лабораторных работ №3
3. Измерение импульсных (широкополосных) помех	-	8	16	12	Индивидуальное задание Тест по модулю 3 Защита лабораторных работ 4 Защита профессионально- ориентированных заданий

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Измерение (испытания) эмиссии ТС в диапазоне частот от 10 кГц до 1 ГГц
	2	2	Измерение (испытания) эмиссии ТС в диапазоне частот от 200 МГц до 18 ГГц
2	3	2	Устойчивость ТС к кондуктивным помехам
	4	2	Устойчивость к радиочастотному полю напряженностью 50...200 В/м малогабаритных ТС
	5	2	Устойчивость ТС к электростатическим разрядам (контактный, воздушный) до 30 кВ.
	6	2	Устойчивость ТС к магнитному полю промышленной частоты, импульсному магнитному полю.
	7	2	Устойчивость ТС к наносекундным импульсным помехам, микросекундным импульсным помехам.
	8	2	Измерительный ВЧ приемник. Основные технические характеристики. ИХ и АХ – методы измерений
3	9	2	Измерение импульсных (широкополосных) помех (I)
	10	2	Измерение импульсных (широкополосных) помех (II)
	11	2	Датчики тока. Использование для измерения параметров ЭМС
	12	2	Безэховые экранированные камеры. Основные параметры. Методы измерения в указанных камерах.
	13	2	ТЕМ и ГТЕМ камеры. Использование для измерения параметров ЭМС.
	14	2	Использование датчиков тока (токосъемников) для измерения мощности в симметричных трактах.
	15	2	Измерение СП (спектральной плотности) для импульсных радиопомех (I)
	16	2	Измерение СП (спектральной плотности) для импульсных радиопомех (II)

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	8	Измерение напряженности поля ТС (технического средства)
2	2	8	Определение устойчивости ТС к нано и микросекундным помехам
	3	8	Определение устойчивости ТС к импульсному и синусоидному полям
3	4	8	Измерение напряжения радиопомех

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	1	Изучение нормативной литературы для подготовки к практическим занятиям 1-2
	1	Подготовка к лабораторной работе №1: изучение методического пособия по лабораторным работам
	1	Подготовка к защите лабораторной работе №1
	3	Изучение материалов практических занятий 1-2. Подготовка к тесту № 1
2	3	Изучение нормативной литературы для подготовки к практическим занятиям 3-8
	2	Подготовка к лабораторным работам №2, 3: изучение методических пособий по лабораторным работам
	2	Подготовка к защите лабораторных работ №2, 3
	7	Изучение материалов практических занятий 3-8. Подготовка к тесту № 2
	12	Выполнение индивидуального задания
3	4	Изучение нормативной литературы для подготовки к практическим занятиям 9-16
	1	Подготовка к лабораторной работе №4: изучение методического пособия по лабораторным работам
	1	Подготовка к защите лабораторной работе №4
	2	Изучение материалов практических занятий 9-16. Подготовка к тесту № 3

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
	4	Выполнение профессионально-ориентированных заданий

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины

Модуль 1 «Эмиссия ТС»

✓ Материалы для подготовки к контрольным работам, тестам, для выполнения индивидуальных домашних заданий размещены в ОРИОКС http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/9/Hamadulin_Rekomendatsii_po_vyipolneniyu_kursovyih_rabot_dlya_bakalavrov_i_studentov.docx

Модуль 2 «Устойчивость ТС»

✓ Материалы для подготовки к контрольным работам, тестам, для выполнения индивидуальных домашних заданий размещены в ОРИОКС http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/9/Hamadulin_Rekomendatsii_po_vyipolneniyu_kursovyih_rabot_dlya_bakalavrov_i_studentov.docx

Модуль 3 «Измерение импульсных (широкополосных) помех»

✓ Материалы для подготовки к контрольным работам, тестам, для выполнения индивидуальных домашних заданий размещены в ОРИОКС http://emirs.miet.ru/oroks-miet/upload/ftp/pub/orioks3/2020/9/Hamadulin_Rekomendatsii_po_vyipolneniyu_kursovyih_rabot_dlya_bakalavrov_i_studentov.docx

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Хамадулин, Э. Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах: учебное пособие для вузов / Э. Ф. Хамадулин. - Москва: Юрайт, 2020. - 365 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/449706> (дата обращения: 22.12.2020). - ISBN 978-5-9916-5976-5: 0-00. - Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Радиоизмерения. Учебное пособие. / В.Г. Чуйко, Часть 1. – М.: МИЭТ, 2001

Нормативная литература

1. ГОСТ Р 51319-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Приборы для измерения промышленных радиопомех. Технические требования и методы испытаний =

Electromagnetic compatibility of technical equipment. Radio disturbance measuring apparatus. Technical requirements and test methods: Государственный стандарт РФ: Введ. 01.01.2001: Введен впервые. - Москва: ИПК Издательство стандартов, 2000. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200027336> (дата обращения: 22.12.2020). - Текст: электронный.

2. ГОСТ Р 51318.22-2006 (СИСПР 22:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений = Electromagnetic compatibility of technical equipment. Information technology equipment. Man-made radio disturbance. Limits and methods of measurement: Национальный стандарт РФ: Введ. 01.07.2007: Введен впервые. - Москва: Стандартинформ, 2007. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200049444> (дата обращения: 22.12.2020). - Текст: электронный.

3. ГОСТ Р 51318.11-99 (СИСПР 11-97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от промышленных, научных, медицинских и бытовых (ПНМБ) высокочастотных устройств. Нормы и методы испытаний = Electromagnetic compatibility of technical equipment. Radio disturbance from industrial, scientific, medical and domestic (ISMD) radio-frequency equipment. Limits and test methods: Государственный стандарт РФ: Введ. 01.07.2001: Введен впервые. - Москва: ИПК Издательство стандартов, 2000. - [л.]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006225> (дата обращения: 22.12.2020). - Текст: электронный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. ФГУП ВНИИФТРИ: научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений: сайт. – URL: <http://www.vniiftri.ru> (дата обращения: 22.12.2020). - Режим доступа: свободный.

2. IEEE/IEE Electronic Library (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore: Электронная библиотека. - USA; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения: 22.12.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»

3. Международный союз электросвязи: специализированное учреждение ООН: сайт. – URL: <https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx> (дата обращения: 22.12.2020). - Режим доступа: свободный.

4. 3GPP: Партнерский проект 3-го поколения: сайт. – URL: <https://www.3gpp.org/> (дата обращения: 22.12.2020). - Режим доступа: свободный.

5. Scopus: экспертно кураторская база данных рефератов и цитат: сайт. – Elsevier, 2020. - URL: <http://www.scopus.com> (дата обращения: 22.12.2020).

6. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в форме тестирования в ОРИОКС.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в форме электронных компонентов сервисов: <http://www.vniiftri.ru>, <https://www.itu.int/ru>, <https://www.3gpp.org/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Мультимедиа-проектор NEC V230X – 1 шт. Экран настенный для мультимедиа-проектора – 1 шт. Электронная печатная доска Panasonic UB-5815 – 1 шт. Доска меловая настенная раскрывающаяся – 1 шт. Моноблок Dell Inspiron 3227(Intel Core i3-713U) – 20 шт.	Azure Dev Tools for Teaching , ОС Ubuntu, Matlab.
Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор NEC V230X – 1 шт. Экран настенный для мультимедиа-проектора – 1 шт. Электронная печатная доска Panasonic UB-5815 – 1 шт. Доска меловая настенная раскрывающаяся – 1 шт. Моноблок Dell Inspiron 3227(Intel Core i3-713U) – 20 шт.	Azure Dev Tools for Teaching , ОС Ubuntu, Matlab.

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-2.МиСИВТКС** «Способен проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов»

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Практические занятия проводятся в мультимедийной аудитории в виде презентаций и обсуждения контрольных вопросов.

По окончании изучения теоретического материала каждого модуля проводится оценка полученных студентами знаний в виде тестов по теории.

Подготовка к лабораторной работе включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач поставленных в лабораторной работе; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Подготовка конспекта способствует грамотному изложению теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. Конспект — письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.).

Защита лабораторных работ направлена на систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся.

Профессионально ориентированное задание требует от студента умения анализировать в короткие сроки большой объем неупорядоченной информации, принятие решений в условиях недостаточной информации. Задание формулируется на основе практических проблемных ситуаций — кейсов, связанных с конкретными профессиональными действиями.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (максимум 74 балла) и сдача устного экзамена в конце семестра. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены ниже в таблице (см. также журнал успеваемости на ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>)

Неделя	Название контрольного мероприятия	Баллы	
		макс. балл	мин. положительный
3	Тест по модулю 1	8	4
4	Защита ЛР 1	4	2
8	Защита ЛР 2	4	2
9	Тест по модулю 2	8	4
12	Защита ЛР 3	8	4
15	Индивидуальное задание	30	15
16	Тест по модулю 3	8	4
	Защита ЛР 4	4	2

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра после окончания каждого контрольного мероприятия (одна неделя после окончания контрольного мероприятия дается на формирование, проверку, получение и исправление комментариев к выполненной работе).

Промежуточная аттестация: экзамен. Промежуточная аттестация осуществляется с учетом результатов текущей аттестации. Если студент набирает более 25 баллов в течение семестра, он допускается до экзамена. Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать во время экзамена, равна 26. Если накопленных баллов недостаточно, учащийся может добрать баллы за пересдачу и сдачу пропущенных контрольных мероприятий.

РАЗРАБОТЧИК:

Заведующий кафедрой ТКС, к.т.н.

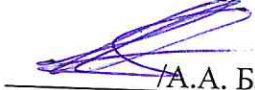
 / А.А. Бахтин/

Старший преподаватель кафедры ТКС

 /Э.Ф. Хамадулин/

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях: Методы и средства измерения в телекоммуникационных системах» по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», направленности (профилю) «Сети и устройства инфокоммуникаций» разработана на кафедре ТКС и утверждена на заседании кафедры 25.12 2020 года, протокол № 6

Заведующий кафедрой ТКС


/А.А. Бахтин /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /