

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология и радиоизмерения

Образовательная программа: 11.03.01 Радиотехника, профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр
№	Вид деятельности	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	61
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	11
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; в части следующих результатов обучения:
з2. знать основные методы выполнения инструментальных измерений в радиотехнике
у2. уметь эксплуатировать средства измерений и оценивать погрешности измерений
Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
з3. знать основные направления автоматизации измерительной техники
Компетенция ФГОС: ОПК.8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности; в части следующих результатов обучения:
з1. знать цели, принципы и методы стандартизации
з2. знать основные виды документов по стандартизации
з3. знать параметрические ряды, используемые в документах по стандартизации
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов; в части следующих результатов обучения:
з1. знать основные средства измерения параметров радиотехнических цепей и сигналов
з2. знать основные методы обработки результатов измерений

у1. уметь осуществлять выбор средств измерения для решения задач профессиональной деятельности
у2. уметь обрабатывать результаты измерений
Компетенция ФГОС: ПК.8 готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; в части следующих результатов обучения:
з1. знать основные требования международных и национальных стандартов к радиоэлектронным устройствам
з2. знать основные методы подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов, национальных стандартов и иных нормативных документов

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Метрология и радиоизмерения	
ПК.8.з1 знать основные требования международных и национальных стандартов к радиоэлектронным устройствам	
1.Знать основные требования законодательства в области стандартизации	Лекции; Самостоятельная работа
2.Знать основы международной стандартизации	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.8.з2 знать основные виды документов по стандартизации	
3.Знать классификацию документов по стандартизации	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.8.з1 знать цели, принципы и методы стандартизации	
4.Знать основные принципы стандартизации	Лекции; Самостоятельная работа
5.Знать основные методы стандартизации	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.8.з3 знать параметрические ряды, используемые в документах по стандартизации	
6.Знать систему предпочтительных чисел	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.з1 знать основные средства измерения параметров радиотехнических цепей и сигналов	
7.Знать классификацию средств измерений	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.5.з2 знать основные методы выполнения инструментальных измерений в радиотехнике	
8.Знать основные методы измерений	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.з1 знать основные средства измерения параметров радиотехнических цепей и сигналов	
9.Знать классификацию вольтметров	Лекции; Самостоятельная работа
10.Знать основные значения напряжения	Лекции; Самостоятельная работа
11.Знать структурные схемы электронных вольтметров	Лекции; Самостоятельная работа
12.Знать структурную схему универсального осциллографа	Лекции; Самостоятельная работа
13.Знать основные характеристики универсального аналогового осциллографа	Лекции; Самостоятельная работа
14.Знать структурную схему цифрового осциллографа	Лекции; Самостоятельная работа

15.Знать основные характеристики цифрового осциллографа	Лекции; Самостоятельная работа
16.Знать классификацию частотомеров	Лекции; Самостоятельная работа
17.Знать метод дискретного счета	Лекции; Самостоятельная работа
18.Знать структурную схему гетеродинного анализатора спектра	Лекции; Самостоятельная работа
19.Знать основные характеристики гетеродинного анализатора спектра	Лекции; Самостоятельная работа
20.Знать основные методы измерения параметров электрических цепей	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.7.33 знать основные направления автоматизации измерительной техники	
21.Знать основные направления автоматизации измерений	Лекции; Самостоятельная работа
22.Знать принципы построения информационно-измерительных систем	Лекции; Самостоятельная работа
23.Знать основы технологии виртуальных приборов	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.5.32 знать основные методы выполнения инструментальных измерений в радиотехнике	
24.Знать основные термины и определения метрологии	Лекции; Самостоятельная работа
25.Знать единицы и шкалы величин	Лекции; Самостоятельная работа
26.Знать Международную систему единиц СИ	Лекции; Самостоятельная работа
27.Знать классификацию измерений	Лекции; Самостоятельная работа
28.Знать назначение и классификацию эталонов	Лекции; Самостоятельная работа
29.Знать основные формы обеспечения единства измерений	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.32 знать основные методы обработки результатов измерений	
30.Знать классификацию погрешностей измерений	Лекции; Самостоятельная работа
31.Знать методы устранения систематической погрешности	Лекции; Самостоятельная работа
32.Знать математическое описание случайной погрешности	Лекции; Самостоятельная работа
33.Знать основные методы статистической обработки результатов измерений	Лекции; Самостоятельная работа
34.Знать метод вычисления погрешностей косвенных измерений	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.y1 уметь осуществлять выбор средств измерения для решения задач профессиональной деятельности	
35.Уметь выполнять измерения параметров электрических сигналов и оценивать их результаты	Лабораторные работы
ОПК.5.y2 уметь эксплуатировать средства измерений и оценивать погрешности измерений	
36.Уметь выполнять измерения параметров электрических цепей и оценивать их результаты	Лабораторные работы
ПК.2.y2 уметь обрабатывать результаты измерений	
37.Уметь вычислять погрешности измерений	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ПК.8.32 знать основные методы подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов, национальных стандартов и иных нормативных документов	
38.Знать основы законодательства в области подтверждения соответствия	Лекции; Самостоятельная работа
39.Знать формы подтверждения соответствия	Лекции; Самостоятельная работа
40.Знать основные системы сертификации	Лекции; Самостоятельная работа
41.Знать схемы подтверждения соответствия	Лекции; Самостоятельная работа
42.Знать основные этапы сертификации	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.y2 уметь обрабатывать результаты измерений	
43.Уметь выполнять отдельные операции по поверке средств измерений	Лабораторные работы
ОПК.5.y2 уметь эксплуатировать средства измерений и оценивать погрешности измерений	
44.Уметь выполнять аппаратный анализ спектра сигналов при исследовании электромагнитных излучений	Лабораторные работы

Литература

Основная литература

1. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : [учебное пособие для вузов по специальности 090106 (075600) "Информационная безопасность телекоммуникационных систем"] / С. И. Бори́дько [и др.]. - М., 2007. - 374 с. : ил.
2. Метрология, стандартизация и сертификация : [учебник по специальности "Радиоаппаратостроение" / А. С. Сигов и др.] ; под ред. А. С. Сигова. - М., 2012. - 328 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Баран Е. Д. Измерения в LabVIEW : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 161 с. : ил., схемы. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/baran.pdf>
2. Мирский Г. Я. Радиоэлектронные измерения / Г. Я. Мирский. - М., 1975. - 600 с. : ил.
3. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : [учебник по направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологии] / Ю. В. Димов. - Санкт-Петербург [и др.], 2013. - 496 с.
4. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник для бакалавров / И. М. Лифиц. - М., 2012. - 393 с. : ил., табл.
5. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М., 2012. - 820 с. : ил., табл., граф.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

Методическое и программное обеспечение

Методическое обеспечение

1. Морозов Ю. В. Метрология и радиоизмерения : конспект лекций / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 57, [2] с. : схемы. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/moros.rar>
2. Морозов Ю. В. Метрология и радиоизмерения [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций : для направлений 210300 "Радиотехника", 210400 "Телекоммуникации", 210405 "Радиосвязь" / Морозов Ю. В. - Новосибирск, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Рег. свидетельство №18893.
3. Метрология и радиоизмерения. Ч. 2 : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2017
4. Метрология, стандартизация и сертификация. Практические упражнения : методические указания для студентов 3 курса РЭФ, обучающихся по направлениям "Радиотехника", "Телекоммуникации" и "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2012. - 29, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178001
5. Метрология и радиоизмерения. Ч. 3 : методические указания к лабораторным работам для 3 курса РЭФ по направлениям "Радиотехника", "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2013. - 14, [2] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185151
6. Метрология и радиоизмерения. Ч. 4 : методические указания к лабораторным работам для 3 курса РЭФ (направления подготовки: 11.03.01 (210400.62) - Радиотехника, 11.03.02 (210700.62) - Инфокоммуникационные технологии и системы связи / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2015. - 14, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214852
7. Морозов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234734. - Загл. с экрана.

Специализированное программное обеспечение

1 National Instruments

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение мультимедийных лекций
2	АНАЛИЗАТОР С4-27 спектра	Измерение параметров радиотехнических сигналов
3	ГЕНЕРАТОР Г5-54 импульсов	Формирование импульсных сигналов
4	Генератор сигналов высокочастотный Г4-129(к.4,ком.434)	Формирование высокочастотных сигналов
5	ГЕНЕРАТОР Г3-112	Формирование низкочастотных сигналов
6	ЧАСТОТОМЕР Ф-5080 хронометр	Измерение частоты и периода гармонического сигнала
7	ЧАСТОТОМЕР ЧЗ-33	Измерение частоты и периода гармонического сигнала
8	ЧАСТОТОМЕР ЧЗ-35А эл.счет.	Измерение частоты и периода гармонического сигнала

9	ГЕНЕРАТОР X1-47	Измерение амплитудно-частотной характеристики радиотехнической цепи
10	Генератор сигналов специальной формы Tektronix AFG3021B	Формирование сигналов произвольной формы
11	Осциллограф TOS2024C (к.4,ком.434)	Измерение параметров радиотехнических сигналов
12	ГЕНЕРАТОР Г4-80	Формирование высокочастотных сигналов
13	Модуль сбора данных National Instruments USB-6366	Измерение характеристик радиотехнических цепей и сигналов