

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.16 Метрология и радиоизмерения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность (профиль)

11.03.03.31 Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Форма обучения

очная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Старший преподаватель, Ген В.П.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

метрологическое обеспечение научно-инновационной, научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности;

освоение современных эффективных методик метрологической экспертизы научной и проектной документации, последующего контроля физических процессов и явлений, а также диагностики технических средств.

1.2 Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

получение знаний основ метрологии, стандартизации и технических измерений для целенаправленного анализа проблем и позволяющих применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов;

формирование умений и навыков применять полученные знания при использовании измерительных средств для определения основных параметров технологических процессов, систем, изучения свойств технических объектов, изделий и материалов;

овладение навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий в практической деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных | |
| ОПК-2.1: Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации | основные методы и средства проведения экспериментальных исследований системы стандартизации и сертификации самостоятельно применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований самостоятельно применять системы стандартизации и сертификации основными методами и средствами проведения экспериментальных исследований системами стандартизации и сертификации |

| | |
|--|--|
| ОПК-2.2: Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования | способы проведения экспериментальных исследований основные измерительные средства самостоятельно проводить экспериментальные исследования |
| | способами проведения экспериментальных исследований |
| ОПК-2.3: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений | способы представления экспериментальных данных методы обработки экспериментальных данных принцип действия измерительных приборов представлять экспериментальные данные обрабатывать экспериментальные данные методами оценивания погрешностей результатов измерений умениями пользоваться измерительной техникой |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,5 (54) | |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | |
| практические занятия | 0,5 (18) | |
| лабораторные работы | 0,5 (18) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,5 (54) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|-----------|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. | | | | | | | | | |
| | 1. История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин | 2 | | | | | | | |
| | 2. Основы теории погрешностей | 2 | | | | | | | |
| | 3. Метрологические характеристики средств измерений | 2 | | | | | | | |
| | 4. Технические измерения | 2 | | | | | | | |
| | 5. Поверка и аттестация средств измерени | 2 | | | | | | | |
| | 6. Основы квалиметрии | 2 | | | | | | | |
| | 7. Метрологическое обеспечение производства и научных исследований | 2 | | | | | | | |
| | 8. Основы стандартизации | 2 | | | | | | | |
| | 9. Сертификация продукции | 2 | | | | | | | |
| | 10. Входной контроль. Промежуточный контроль по темам 1–3 | | | 3 | | | | | |
| | 11. Промежуточный контроль по темам 4–6 | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|----|--|----|--|
| 12. Промежуточный контроль по темам 7–9 | | | 2 | | | | | |
| 13. Технические средства и методы геометрических и механических измерений | | | 4 | | | | | |
| 14. Анализ метрологических характеристик измерительных средств | | | 4 | | | | | |
| 15. Методика поверки и аттестации средств измерения | | | 3 | | | | | |
| 16. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений | | | | | 4 | | | |
| 17. Исследование методов оценивания показателей достоверности результатов измерения | | | | | 1 | | | |
| 18. Косвенные и совместные измерения. Методы оценивания погрешности | | | | | 3 | | | |
| 19. Исследование метрологических характеристик преобразователем неэлектрических величин в электрический сигнал | | | | | 2 | | | |
| 20. Поверка измерительных приборов | | | | | 2 | | | |
| 21. Определение метрологических характеристик технических средств и методов измерений | | | | | 2 | | | |
| 22. Измерение толщин покрытий и геометрии нанесенных пассивных элементов в микросхемах и печатных узлах электронных устройств | | | | | 2 | | | |
| 23. Определение комплексного показателя качества средств измерения | | | | | 2 | | | |
| 24. | | | | | | | 54 | |
| 25. | | | | | | | | |
| Всего | 18 | | 18 | | 18 | | 54 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Танкович Т. И., Амузаде А. С., Голых Ю. Г. Метрология: учеб. пособие для вузов(Красноярск: СФУ).
2. Сергеев А.Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров(Москва: Юрайт).
3. Голых Ю. Г., Танкович Т. И. Метрология, стандартизация и сертификация LAB VIEW: практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 221000 "Мехатроника и робототехника"(Красноярск: СФУ).
4. Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учебник для вузов(М.: Высш. шк.).
5. Коловский Ю. В. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для студентов вузов(Красноярск: ИПК СФУ).
6. Коловский Ю. В., Алексеева Н. А., Божко В. Ю., Иванов Д. В., Тен В. П. Метрология, стандартизация и технические измерения: орг.-метод. материалы(Красноярск).
7. Сиб. федерал. ун-т Метрология, стандартизация и технические измерения. Презентационные материалы: наглядное пособие (Красноярск).
8. Алешечкин А. М. Метрология, стандартизация и сертификация. Статистическая теория погрешностей измерения. Методы описания погрешностей: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов спец. 210406.65 "Сети связи и системы коммутации"; направления 210400.62 "Телекоммуникации"(Красноярск: СФУ).
9. Батрак А. П. Метрология и сертификация. Метрология: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для бакалавров направлений 221400 и 221700] (Красноярск: СФУ).
10. Батрак А. П. Метрология и сертификация. Метрология: учеб.-метод. пособие [для бакалавров направлений 221400 и 221700](Красноярск: СФУ).
11. Коловский Ю. В. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебно-методический комплекс дисциплины (№ 134-2007)(Красноярск: СФУ).
12. Алешечкин А. М., Тронин О. А. Метрология и радиоизмерения. Указания по решению задач: учеб.-метод. пособие для практ. занятий и самостоят. работы [для бакалавров напр. 11.03.01 «Радиотехника», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», студентов спец. 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», 25.05.03 «Международные информационные и телекоммуникационные системы»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Excel
2. LabView
3. MATLAB

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотечная поисково-информационная система E-Library. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: <http://www.yandex.ru>
3. РОССТАНДАРТ. Режим доступа: <http://www.gost.ru>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Компьютерный класс для выполнения расчетно-графической части лабораторных работ, а также самостоятельной работы.

Методический кабинет для самостоятельной работы.

Лаборатория, укомплектованная универсальными, многофункциональными и специализированными средствами измерения.

Проекционное оборудование (CD-проектор, экран) для показа презентаций и видеофильмов.

Стенд «Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений».

Стенд «Косвенные измерения. Методы оценивания погрешности».

Стенд «Совместные измерения. Методы оценивания погрешности».

Стенд «Определение метрологических характеристик технических средств и методов измерений».

Стенд «Технические средства и методы геометрических и механических измерений».

Образцы средств измерений различного функционального назначения.

Образцы вспомогательных средств измерения.

Комплекты статических и динамических фото- видеоматериалов, включенных в электронный конспект лекций.