

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра приборостроения и
нанозлектроники (ПН_ОР)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра приборостроения и
нанозлектроники (ПН_ОР)**

наименование кафедры

Левицкий А.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
11**

Дисциплина Б1.Б.20 11

Направление подготовки /
специальность 27.03.05 Инноватика 2018г.

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.03.05 Инноватика 2018г.

Программу
составили

старший преподаватель, Тен В.П.

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

ПК-1: способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности	
Уровень 1	нормативные документы по качеству и стандартизации
Уровень 2	правила и порядок проведения сертификации продукции
Уровень 1	обработать и представить результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами
Уровень 2	пользоваться стандартами Государственной системы обеспечения единства измерений и другими обязательными к применению нормативно-техническими документами
Уровень 1	навыками обслуживания информационно-измерительного

	оборудования и приборов
Уровень 2	основами стандартизации, законодательной и прикладной метрологии
Уровень 3	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности
ПК-10: способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее	
Уровень 1	принципы действия технических средств измерений
Уровень 2	правила выбора методов и средств измерений
Уровень 3	правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей
Уровень 1	правильно выбирать и применять средства измерений
Уровень 2	организовать измерительный эксперимент
Уровень 1	навыками работы со средствами измерения
Уровень 2	навыками организации рабочих мест, их оснащения средствами контроля, измерения и технической диагностики, размещения метрологического оборудования
Уровень 3	способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Физика

Инженерная и компьютерная графика

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Управление качеством

1.5 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)	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1		18	18	18	54	ПК-1 ПК-10
Всего		18	18	18	54	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин	2	0	0
2	1	Основы теории погрешностей	2	0	0
3	1	Метрологические характеристики средств измерений	2	0	0
4	1	Технические измерения	2	0	0
5	1	Поверка и аттестация средств измерения	2	0	0
6	1	Основы квалиметрии	2	0	0
7	1	Метрологическое обеспечение производства и научных исследований	2	0	0
8	1	Основы стандартизации	2	0	0
9	1	Сертификация продукции	2	0	0

Всего		18	0	0
-------	--	----	---	---

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Входной контроль	1	0	0
2	1	Промежуточный контроль по темам 1–3	2	0	0
3	1	Промежуточный контроль по темам 4–6	2	0	0
4	1	Промежуточный контроль по темам 7–9	2	0	0
5	1	Технические средства и методы геометрических и механических измерений	4	0	0
6	1	Анализ метрологических характеристик измерительных средств	4	0	0
7	1	Методика поверки и аттестации средств измерения	3	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений	4	0	0
2	1	Косвенные измерения. Совместные измерения. Методы оценивания погрешности	2	0	0
3	1	Исследование метрологических характеристик преобразователем неэлектрических величин в электрический сигнал	2	0	0

4	1	Проверка измерительных приборов. Определение метрологических характеристик технических средств и методов измерений	2	0	0
5	1	Определение параметров шероховатости, отклонения формы и положения поверхности	2	0	0
6	1	Измерение толщин покрытий и геометрии нанесенных пассивных элементов в микросхемах и печатных узлах электронных устройств	2	0	0
7	1	Технические средства и методы геометрических и механических измерений	2	0	0
8	1	Определение комплексного показателя качества средств измерения	2	0	0
Итого			18	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алешечкин А. М.	Радиоизмерения: учеб.-метод. пособие для выполнения лаб. работ	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Коловский Ю. В.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебно-методический комплекс дисциплины (№ 134-2007)	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Коловский Ю. В.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для студентов вузов	Красноярск: ИПК СФУ, 2009
Л1.2	Алешечкин А. М.	Радиоизмерения. Статистическая теория погрешностей измерения. Методы статистической обработки: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Танкович Т. И., Амузаде А. С., Голых Ю. Г.	Метрология: учеб. пособие для вузов	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.4	Алешечкин А. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.-метод. пособие для лаб. работ (IV-V)	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.5	Алешечкин А. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.-метод. пособие для лаб. работ (I- III)	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.6	Димов Ю. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Хромой Б. П.	Метрология, стандартизация и измерения в технике связи	Москва: Радио и связь, 1986
Л2.2	Исаенко Л. С., Коловский Ю. В., Саломатов Ю. П.	Метрология, стандартизация и сертификация. Методики выполнения измерений: Учеб. пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005
Л2.3	Алешечкин А. М.	Радиоизмерения: учеб.-метод. пособие по лаб. работам на компьютере	Красноярск: СФУ, 2012
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Алешечкин А. М.	Радиоизмерения: учеб.-метод. пособие для выполнения лаб. работ	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.2	Батрак А. П.	Метрология и сертификация. Метрология: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для бакалавров направлений 221400 и 221700]	Красноярск: СФУ, 2013
Л3.3	Коловский Ю. В.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебно-методический комплекс дисциплины (№ 134-2007)	Красноярск: СФУ, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Научная библиотека СФУ	http://catalog.sfu-kras.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe#page-title
----	------------------------	---

Э2	Библиотечная поисково-информационная система E-Library	http://elibrary.ru
Э3	Нормативно-техническая документация по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ)	http://www.gost.ru
Э4	American Society of Civil Engineers Library	http://www.ascelibrary.org

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение теоретического курса включает лекционные занятия и самостоятельное освоение теоретического материала студентами. Лекционные занятия проводятся в объеме 18 часов. Объем самостоятельной работы – 54 часа.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, а также основной и дополнительной учебной литературы.

Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в перечень вопросов к лабораторным работам.

В процессе изучения дисциплины могут использоваться следующие формы интерактивного обучения: интерактивные лекции в виде презентации лекционного материала с последующим обсуждением; подготовка студентами презентаций по отдельным темам лекционного материала с последующим представлением и обсуждением; лекционный материал в виде круглого стола.

Зачет является заключительным этапом изучения учебной дисциплины и ставится по итогам защит лабораторных занятий и ответов на контрольные вопросы во время занятий.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Microsoft Excel
9.1.2	LabView
9.1.3	MATLAB

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Библиотечная поисково-информационная система E-Library. Режим доступа: http://elibrary.ru
9.2.2	Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: http://www.yandex.ru
9.2.3	РОССТАНДАРТ. Режим доступа: http://www.gost.ru

10 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.