

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

Б1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация  
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль)

12.03.03.31 Оптоэлектронные и волоконные системы

Форма обучения

очная

Год набора

2023

## **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
<b>ОПК-3: Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики</b>	
ОПК-3.1: Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	принципы организации и проведения экспериментальных исследований предельные условия при постановке эксперимента; единицы измерения фотометрических величин, терминологии фотоники, фотометрических схем и методов; классификацию, принципы работы оптических элементов и узлов источников и приемников излучения, параметры и характеристики узлов фотоники на основе теоретического анализа выбирать источник излучения, фоторегистрирующий прибор с требуемыми характеристиками экспериментально исследовать характеристики источников, приемников и устройств отображения

	<p>информации при разных режимах их эксплуатации</p> <p>навыками использования основных ППП, предназначенных для схемотехнического моделирования</p> <p>навыками сборки схем и проектирования устройств, а также проверки их работоспособности</p> <p>навыками определения этапов в проведении экспериментальных исследований, участия в коллективных обсуждениях, аргументированного выбора условий наблюдения и регистрации оптических явлений, эффектов и процессов с использованием различных фоторегистрирующих устройств фотоники в разных спектральных диапазонах излучения</p>
<p>ОПК-3.2: Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования</p>	<p>методики выбора источника и приемника излучения с требуемыми характеристиками для исследования характеристик материалов и сред, предельные параметры приборов, при которых еще возможно их использование в условиях эксперимента</p> <p>критерии сравнения приборов фотоники, области их применения и тенденций развития устройств отображения оптической информации</p> <p>выбирать методики и оборудование для проведения эксперимента</p> <p>составлять схемы для проведения экспериментальных исследований</p> <p>навыками построения моделей изучаемого объекта или процесса и оценки возможности их исследования и дальнейшего применения</p> <p>навыками обоснования преимуществ применения когерентного вида прибора или устройства, проведения аналогии между характеристиками однотипных фотоприемных устройств, изготовленных разными производителями по различной технологии</p> <p>навыками необходимых мер предосторожности при работе с источниками излучения</p>
<p>ОПК-3.3: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений</p>	<p>методики количественной обработки экспериментальных данных</p> <p>физические пределы информационных технологий, включая оптические</p> <p>обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований</p> <p>рассчитывать основные параметры и характеристики источников излучения различной степени когерентности, фотоприемников</p> <p>навыками проведения экспериментов, обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>навыками самостоятельной работы на компьютере</p>

#### **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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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
<b>1.</b>									
	1. История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин	2							
	2. Основы теории погрешностей	4							
	3. Метрологические характеристики средств измерений	4							
	4. Технические измерения	4							
	5. Поверка и аттестация средств измерения	4							
	6. Основы квалиметрии	4							
	7. Метрологическое обеспечение производства и научных исследований	6							
	8. Основы стандартизации	4							
	9. Сертификация продукции	4							
	10. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений					4			

11. Исследование методов оценивания показателей достоверности результатов измерения					4			
12. Косвенные и совместные измерения. Методы оценивания погрешности					4			
13. Исследование метрологических характеристик преобразователем неэлектрических величин в электрический сигнал					4			
14. Поверка измерительных приборов					6			
15. Определение метрологических характеристик технических средств и методов измерений					4			
16. Измерение толщин покрытий и геометрии нанесенных пассивных элементов в микросхемах и печатных узлах электронных устройств					6			
17. Определение комплексного показателя качества средств измерения					4			
18.							36	
Всего	36				36		36	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Коловский Ю. В. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для студентов вузов(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Алешечкин А. М. Радиоизмерения. Статистическая теория погрешностей измерения. Методы статистической обработки: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы(Красноярск: СФУ).
3. Танкович Т. И., Амузаде А. С., Голых Ю. Г. Метрология: учеб. пособие для вузов(Красноярск: СФУ).
4. Алешечкин А. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.-метод. пособие для лаб. работ (IV-V)(Красноярск: СФУ).
5. Алешечкин А. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.-метод. пособие для лаб. работ (I- III)(Красноярск: СФУ).
6. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов(Санкт-Петербург: Питер).
7. Хромой Б. П. Метрология, стандартизация и измерения в технике связи (Москва: Радио и связь).
8. Исаенко Л. С., Коловский Ю. В., Саломатов Ю. П. Метрология, стандартизация и сертификация. Методики выполнения измерений: Учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
9. Алешечкин А. М. Радиоизмерения: учеб.-метод. пособие по лаб. работам на компьютере(Красноярск: СФУ).
10. Алешечкин А. М. Радиоизмерения: учеб.-метод. пособие для выполнения лаб. работ(Красноярск: СФУ).
11. Батрак А. П. Метрология и сертификация. Метрология: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для бакалавров направлений 221400 и 221700] (Красноярск: СФУ).
12. Коловский Ю. В. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебно-методический комплекс дисциплины (№ 134-2007)(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 (СD-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.