

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.08.2023 10:01:58 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88 **САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Метрология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) Метрология и метрологическое обеспечение

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	16 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64,25	64,25	64,25	64,25
Сам. работа	71	71	71	71
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Варжицкий Л.А.

Рабочая программа дисциплины

Метрология

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901)

составлена на основании учебного плана: 27.03.01-23-2-СМб.plm.plx

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология Направленность (профиль) Метрология и метрологическое обеспечение

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехника

Зав. кафедрой Харитонова Т.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Подготовка будущего метролога к организационно-методической деятельности, направленной на достижение и поддержание единства измерений с требуемой точностью, получение теоретических знаний и практических навыков по основным формам деятельности в области метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг .
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.15
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Применяет методы и способы решения базовых задач в технических системах

ОПК-3.2 Сравнивает и анализирует фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;
3.1.2	-современные методы измерений;
3.1.3	-номенклатуру современных средств измерения;
3.1.4	-требования к содержанию и правилам оформления документов (отчетов, протоколов, актов), отражающих результаты выполненных метрологических мероприятий
3.2	Уметь:
3.2.1	-определять номенклатуру измеряемых параметров продукции и технологических процессов с учетом требований актуальных НТД (Стандарты, Правила, Рекомендации);
3.2.2	-выполнять работы по метрологическому обеспечению;
3.2.3	-пользоваться нормативно-технической документацией и составлять документы (отчеты, протоколы, свидетельства), отражающих результаты выполненных метрологических мероприятий
3.3	Владеть:
3.3.1	- использования современных методов измерения;
3.3.2	-выполнения работ по метрологическому обеспечению;
3.3.3	- использования нормативно-технической документации;
3.3.4	-обработки и оформления результатов измерений;
3.3.5	-подготовки документов (отчеты, протоколы, свидетельства), отражающих результаты выполненных метрологических мероприятий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Предмет метрологии			
1.1	Введение. Роль и место метрологического обеспечения. Направление развития современной метрологии. /Лек/	3	2	
1.2	Роль измерений в науке и технике. Базовые метрологические термины и определения. /Лек/	3	2	
1.3	Базовые метрологические термины и определения. Элементы измерительной процедуры. /Лек/	3	2	
1.4	Физические свойства, величины и шкалы. Система физических величин и их единиц. Международная система единиц (система СИ). Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны единиц системы СИ. /Лек/	3	1	
1.5	Классификация средств измерений и их условное обозначение. /Лаб/	3	1	
1.6	Устройство и технические характеристики электроизмерительных приборов непосредственной оценки. /Лаб/	3	2	
1.7	Государственная метрологическая служба, структура, состав, функции и полномочия. /Пр/	3	2	Практическая подготовка
1.8	Организационная структура. Система обеспечения единства измерений, функции и взаимосвязь элементов структуры. /Пр/	3	2	Практическая подготовка

	Раздел 2. Основы техники измерений			
2.1	Свойства объекта измерения. Модель измерения. Основные постулаты и постановки задач измерений. Принципы, виды и методы измерений. Качество измерений. /Лек/	3	2	
2.2	Погрешность, обработка и формы представления результатов измерения. Классификация погрешностей измерения. Погрешность средств измерения. Принципы описания и оценивания погрешностей. /Лек/	3	2	
2.3	Методы обработки результатов измерений. Прямые измерения с многократными равноточными и неравноточными наблюдениями. Прямое однократное измерение. Совместные и совокупные измерения. /Лек/	3	2	
2.4	Статические и динамические измерения. Динамические погрешности случайных процессов. Суммирование погрешностей. Оценивание достоверности результата испытания. Оценивание результата измерительного контроля. /Лек/	3	1	
2.5	Средство измерения – мультиметр. Измерение напряжений, токов и сопротивлений. /Лаб/	3	1	
2.6	Прямые и косвенные однократные измерения. /Лаб/	3	2	
2.7	Эталонная база Российской Федерации, включая стандартные образцы веществ и материалов. Характерные особенности, основные виды деятельности. /Пр/	3	1	Практическая подготовка
2.8	Качество измерений и способы его достижения. /Пр/	3	2	Практическая подготовка
	Раздел 3. Средства измерений			
3.1	Классификация средств измерений. Компоненты структуры средств измерений. Виды средств измерений. /Лек/	3	2	
3.2	Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. /Лек/	3	2	
3.3	Классы точности средств измерений. Расчет погрешности средств измерений. Выбор средств измерений. /Лек/	3	2	
3.4	Понятия об испытаниях и контроле. Поверочная схема. Поверка и калибровка. Принципы выбора средств измерения. /Лек/	3	1	
3.5	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности. /Лаб/	3	2	
3.6	Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями. /Лаб/	3	2	
3.7	Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений. /Лаб/	3	2	
3.8	Поверка средств измерений и методики поверки, особенности выполнения процедур и оформления документации. /Пр/	3	2	Практическая подготовка
3.9	Государственные испытания средств измерений. Особенности проведения, оформления результатов. /Пр/	3	2	Практическая подготовка
	Раздел 4. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение			
4.1	Общие положения и принципы технического регулирования. Основы метрологического обеспечения. /Лек/	3	2	
4.2	Нормативно-правовые основы метрологии. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. /Лек/	3	2	
4.3	Метрологические органы, службы и организации. Метрология за рубежом. /Лек/	3	2	
4.4	Государственный метрологический контроль и надзор. Понятие о контроле и надзоре. Ответственность за нарушение метрологических правил /Лек/	3	2	
4.5	Государственные испытания средств измерений Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования. /Лек/	3	2	
4.6	Методики выполнения измерений. Метрологическая экспертиза. Анализ состояния измерений. /Лек/	3	1	
4.7	Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения. /Лаб/	3	2	

4.8	Измерение силы постоянного электрического тока. /Лаб/	3	2	
4.9	Калибровка средств измерений. Сходство и отличие процедур поверки, калибровки и метрологической аттестации. /Пр/	3	1	Практическая подготовка
4.10	Метрологическая экспертиза технической документации, особенности проведения для различных типов ТД. /Пр/	3	2	Практическая подготовка
4.11	Метрологическая аттестация средств измерений. Методики выполнения измерений. Особенности выполнения процедур и оформления документации. /Пр/	3	2	Практическая подготовка
Раздел 5. Подготовка к занятиям				
5.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	3	16	
5.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	3	16	
5.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	16	
5.4	Роль и место метрологического обеспечения. /Ср/	3	4	
5.5	Роль измерений в науке и технике. /Ср/	3	4	
5.6	Элементы измерительной процедуры. /Ср/	3	4	
5.7	Основные постулаты и постановки задач измерений. Принципы, виды и методы измерений. Качество измерений. /Ср/	3	4	
5.8	Классификация погрешностей измерения. Погрешность средств измерения. Принципы описания и оценивания погрешностей. /Ср/	3	4	
5.9	Классификация средств измерений. Компоненты структуры средств измерений. Виды средств измерений. /Ср/	3	3	
Раздел 6. Контактные часы на аттестацию				
6.1	Зачет с оценкой /КЭ/	3	0,25	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Сергеев А. Г., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013	
Л1.2	Сергеев А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/45193

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Шишкин И. Ф.	Теоретическая метрология. Ч. 1. Общая теория измерений: учебник для вузов	СПб.: Питер, 2010	
Л2.2	Жуков В. К.	Метрология. Теория измерений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45139

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.2 База данных Государственных стандартов: <http://gostexpert.ru/>

6.2.2.3 База данных «Техническая литература» - <http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya>

6.2.2.4 Электронная библиотека <http://www.electrolibrary.info/>

6.2.2.5 База книг и публикаций электронной библиотеки "Наука и Техника" -<http://www.n-t.ru>

6.2.2.6 Информационная справочная система Техэксперт <https://tech.company-dis.ru>

6.2.2.7 Информационная справочная система "Гарант" <http://www.garant.ru>

6.2.2.8 Информационная справочная система "КонсультантПлюс" <http://www.consultant.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.3	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: учебно-лабораторный комплекс "Электротехника и основы электроники", осциллограф, вольтметр, мультиметры.
7.4	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.5	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.