

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.08.2023 10:02:05  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

## Физические основы измерений и эталоны 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 **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	16 3/6			
Неделя	16 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*К.Т.Н., Доцент, Варжицкий Л.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Физические основы измерений и эталоны**

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	Целью освоения дисциплины является обеспечение теоретической подготовки специалистов в области стандартизации и метрологии в различных областях физики (термодинамики, механики, электромагнетизма, оптики, акустики) для эксплуатации измерительных приборов и поверочного оборудования, а также разработки новых технических средств высокой точности.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.14
-------------------	---------

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

ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
ОПК-2.1	Проводит оценку и анализ ситуации при формулировании задач профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения
ОПК-4.2	Реализует новые принципы и методы определения оценки эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Физико-химические законы производства, Основы технологических процессов метрологической диагностики.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Проводить тестирование, диагностику, верификацию метрологического оборудования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Физико-химическими законами производства, навыками и методами тестирования, диагностики, верификации метрологического оборудования и методами обработки результатов.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Системы единиц измерений и физические константы</b>			
1.1	Системы единиц измерений и принципы обеспечения единства измерений и технического регулирования. Соотношения между единицами физических величин /Лек/	3	2	
1.2	Сущность корпускулярно-волнового дуализма. Фундаментальные физические константы. Константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира /Лек/	3	1	
1.3	Изучение основных и дополнительных систем единиц физических величин СИ и физических констант /Пр/	3	4	
1.4	Изучение ГОСТ 8.417-81 ГСИ: единицы физических величин. РД 50-160-79. Метрология единицы физических величин. /Пр/	3	4	
	<b>Раздел 2. Физические основы механических измерений</b>			
2.1	Законы механики. Законы Ньютона. Закон Гука. Модуль продольной и поперечной упругости. Коэффициент Пуассона. Тензорезистивный эффект и его использование в метрологии /Лек/	3	2	
2.2	Законы распространения акустических волн в веществе. Виды волн. Зависимость скорости распространения, затухания и дисперсии от свойств вещества. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии /Лек/	3	2	
2.3	Исследование характеристик упругих элементов. /Пр/	3	4	
2.4	Исследование преобразователей механических величин на базе тензорезисторов /Пр/	3	2	
2.5	Штангенциркуль, угломеры /Пр/	3	2	
	<b>Раздел 3. Физические основы термометрии</b>			
3.1	Законы термодинамики и термометрии. Практические задачи измерения теплоемкости и теплопроводности твердых тел, газов и жидкостей /Лек/	3	2	
3.2	Температурные коэффициенты линейного и объемного расширения. Жидкостно-стеклянные и биметаллические термометры /Лек/	3	1	

3.3	Формула Планка и закон Стефана-Больцмана. Принцип действия опико-электронных бесконтактных термометров. /Лек/	3	2	
3.4	Изучение характеристик терморезисторов /Пр/	3	4	
<b>Раздел 4. Законы оптики</b>				
4.1	Законы оптики. Использование эффектов Поггеля, Фарадея и Керра в измерительной технике. Принцип действия микроскопа и его метрологические характеристики при измерении перемещений /Лек/	3	2	
4.2	Исследование спектральных характеристик источников света и оптически прозрачных сред. /Пр/	3	4	
4.3	Измерение малых размеров с помощью оптического микроскопа /Пр/	3	4	
<b>Раздел 5. Законы электромагнетизма</b>				
5.1	Законы электромагнетизма Кулона, Фарадея, Генри, Ампера, Био-Савара-Лапласа и их использование для целей электроизмерительной техники /Лек/	3	1	
5.2	Законы Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Законы Кирхгофа и Ома /Лек/	3	1	
5.3	Измерение электрических величин методами непосредственной оценки и сравнения с мерой /Пр/	3	4	
<b>Раздел 6. Самостоятельная работа</b>				
6.1	Подготовка к лекциям /Ср/	3	8	
6.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	32	
6.3	Манометры и барометры принцип действия которых основан на законе Паскаля /Ср/	3	1	
6.4	Ариометры. Микрометры основы работы /Ср/	3	1	
6.5	Газовый и шумовой термометры. /Ср/	3	1	
6.6	Электроскоп основанный на законе Кулона. /Ср/	3	1	
6.7	Использование закона Ампера в приборах магнитоэлектрической системы /Ср/	3	1	
6.8	Приборы электромагнитной, электродинамической систем контроля /Ср/	3	1	
6.9	Тепловое расширение термических жидкостей /Ср/	3	1	
6.10	Термометры сопротивления и термопары /Ср/	3	1	
6.11	Радиационные, яркостные и цветные пирометры /Ср/	3	1	
6.12	Оптические призмы /Ср/	3	1	
6.13	Линзы Френеля /Ср/	3	1	
<b>Раздел 7. Контактные часы на аттестацию</b>				
7.1	Зачет /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

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрина Н. Ю., Кондратенко В. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Санкт-Петербург г: Лань, 2020	<a href="http://e.lanbook.com/book/14">http://e.lanbook.com/book/14</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Жуков В. К.	Метрология. Теория измерений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/45139">https://urait.ru/bcode/45139</a>
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Microsoft Office			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	База данных Росстандарта – <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>			
6.2.2.2	База данных Государственных стандартов: <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>			
6.2.2.3	База данных «Техническая литература» - <a href="http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya">http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya</a>			
6.2.2.4	Электронная библиотека <a href="http://www.electrolibrary.info/">http://www.electrolibrary.info/</a>			
6.2.2.5	База книг и публикаций электронной библиотеки "Наука и Техника" - <a href="http://www.n-t.ru">http://www.n-t.ru</a>			
6.2.2.6	Справочная правовая система «Гарант»			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
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	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			