

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.06.2024 17:54:41  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Мехатроники и робототехники  
Кафедра Материаловедения и товарной экспертизы

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Метрология

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	27.03.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль)	Метрология, техническое регулирование и управление качеством
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа дисциплины «Метрология» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 17.04.2024 г.

Разработчик рабочей программы дисциплины «Метрология»:

1. Заведующий кафедрой,  
д.т.н., профессор

Ю.С. Шустов

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Ю.С. Шустов

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина

«Метрология» изучается в пятом семестре.

Курсовая работа – не предусмотрена

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

Место учебной дисциплины модуля в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Метрология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

Введение в профессию

Современные методы оценки свойств потребительских товаров

Физика

Математика

Учебная практика. Ознакомительная практика.

Результаты обучения по учебной дисциплине «Метрология», используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

Техническое регулирование

Метрологическая поверка измерительных приборов

Статистические методы в управлении качеством

Подтверждение соответствия требованиям нормативно-технической документации

Техническая экспертиза непродовольственных товаров

Экспертиза в судебных и таможенных целях

Проектирование испытательных лабораторий

Автоматизация измерений, контроля и испытаний

Средства и методы контроля качества продукции

Технический контроль качества продукции

Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Производственная практика. Проектная практика

Производственная практика. Эксплуатационная практика

Результаты освоения учебной дисциплины «Метрология» в дальнейшем будут использованы при прохождении учебной/производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Метрология» являются:

- Формирование у обучающихся понимание роли метрологического обеспечения в освоении последующих дисциплин профессионального цикла и их дальнейшей производственной деятельности;
- Формирование у обучающихся определенное мировоззрение в осознании социальной значимости своей будущей профессии;
- - Раскрытие сути и возможности использования полученных знаний при разработке метрологического обеспечения, контроля и надзора, нацеленных на поддержание единства измерений;
- Формирование способности применять полученные знания при решении поставленных задач
- Формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине «Метрология» является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

1.2. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен проводить работы по метрологическому обеспечению деятельности организации	ИД-ПК-4.1 Метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений	Обучающийся: – Использует современные методы получения информации, правильно ее классифицирует.
	ИД-ПК-4.2 Метрологическая экспертиза технической документации	– Разрабатывает методики измерений и испытаний; – Проводит работы по аттестации методик измерений;
	ИД-ПК-4.3 Аттестация испытательного оборудования и специальных средств измерений	– Анализирует нормативную документацию в области метрологии.
	ИД-ПК-4.4 Поверка (калибровка) средств измерений	– Применяет на практике методики определения метрологических характеристик средств измерений.
	ИД-ПК-4.5 Разработка и аттестация методик измерений и испытаний	– Использует в профессиональной деятельности методики поверки, калибровки, аттестации средств измерений
	ИД-ПК-4.6 Проведение измерений и испытаний по заданным методикам, обработка и анализ результатов	– Проводит метрологическую экспертизу технической документации. – Проводит измерения показателей качества объектов профессиональной деятельности.
ПК-5 Способен выполнять комплекс испытаний материалов и изделий	ИД-ПК-5.1 Выбор методов испытаний, оборудования, средств измерений для испытаний (измерения) параметров объектов профессиональной деятельности	Обучающийся: – Использует статистические методы обработки результатов испытаний;
	ИД-ПК-5.2 Составление методики проведения испытания объектов профессиональной деятельности и оформление протокола (отчета) по результатам испытания	– Применяет на практике знания в области метрологии, обработки результатов измерений. – Использует в профессиональной деятельности различные средства измерений.
	ИД-ПК-5.3 Выполнение операций по измерениям параметров объектов профессиональной деятельности, документирование процесса измерений	– Оформляет документы после проведения испытаний
	ИД-ПК-5.4 Статистическая обработка, оценка точности результатов испытаний (измерений)	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	128	час.
---------------------------	---	------	-----	------

### 2.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	экзамен	128	34		16			54	24
Всего:		128	34		16			54	24

## 2.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
<b>5 семестр</b>							
ПК-4	<b>Раздел I. Средства измерений</b>	3		1		6	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Собеседование;
ИД-ПК-4.1	Тема 1.1	3				3	
ИД-ПК-4.2	Классификация средств измерений						
ИД-ПК-4.3	Лабораторная работа 1.1			1		3	
ИД-ПК-4.4	Изучение Международной системы единиц СИ						
ИД-ПК-4.5							
ИД-ПК-4.6							
ПК-5							
ИД-ПК-5.1							
ИД-ПК-5.2							
ИД-ПК-5.3							
ИД-ПК-5.4							
ПК-4	<b>Раздел II. Метрологические характеристики средств измерений</b>	4		2		6	Формы текущего контроля по разделу II: 1. Собеседование
ИД-ПК-4.1	Тема 2.1	4				3	
ИД-ПК-4.2	Основные метрологические характеристики средств измерений						
ИД-ПК-4.3	Лабораторная работа 2.1			2		3	
ИД-ПК-4.4		Метрологические характеристики весов и разрывных машин					
ИД-ПК-4.5							
ИД-ПК-4.6							
ПК-5							
ИД-ПК-5.1							
ИД-ПК-5.2							
ИД-ПК-5.3							
ИД-ПК-5.4							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-4	<b>Раздел III. Метрологическая экспертиза</b>	3		2		6	Формы текущего контроля по разделу III: 1. Собеседование
ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2 ИД-ПК-4.3	Тема 3.1 Метрологическая экспертиза	3				3	
ИД-ПК-4.4 ИД-ПК-4.5 ИД-ПК-4.6 ПК-5	Лабораторная работа 3.1 Метрологическая экспертиза технической документации			2		3	
ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3 ИД-ПК-5.4							
ПК-4	<b>Раздел IV. Обработка результатов измерений</b>	4		2		6	Формы текущего контроля по разделу IV: 1. Собеседование
ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2 ИД-ПК-4.3	Тема 4.1 Сводные выборочные характеристики. Оценка аномальности результатов испытаний. Определение необходимого числа испытаний. Сравнение двух выборок.	4				3	
ИД-ПК-4.4 ИД-ПК-4.5 ИД-ПК-4.6 ПК-5	Лабораторная работа 4.1 Определение сводных характеристик выборки, доверительных интервалов. Оценка аномальности результатов измерений			2		3	
ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3 ИД-ПК-5.4							
ПК-4	<b>Раздел V. Оценка соответствия фактического распределения результатов испытаний</b>	4		2		6	Формы текущего контроля по разделу V: 1. Собеседование
ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Тема 5.1	4				3	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-4.3 ИД-ПК-4.4 ИД-ПК-4.5 ИД-ПК-4.6 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3 ИД-ПК-5.4	Оценка соответствия фактического распределения результатов испытаний нормальному закону Лабораторная работа 5.1 Изучение метрологических характеристик электроемкостного прибора «Устер»			2		3	2. Контрольная работа по разделам IV - V
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2 ИД-ПК-4.3 ИД-ПК-4.4 ИД-ПК-4.5 ИД-ПК-4.6 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3 ИД-ПК-5.4	<b>Раздел VI. Аналоговые измерительные приборы</b> Тема 6.1 Аналоговые электрические измерительные приборы Лабораторная работа 6.1 Изучение и метрологических характеристик электроемкостного прибора «Устер». Изучение метрологических характеристик штангенприборов	4 4		2		6 3 3	Формы текущего контроля по разделу VI: 1. Собеседование
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2 ИД-ПК-4.3 ИД-ПК-4.4 ИД-ПК-4.5	<b>Раздел VII. Электрические измерительные приборы</b> Тема 7.1 Электрические измерительные приборы для регистрации измеряемых величин Лабораторная работа 7.1 Определение метрологических характеристик амперметра и	4 4		2		6 3 3	Формы текущего контроля по разделу VII: 1. Собеседование

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-4.6 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3 ИД-ПК-5.4	вольтметра						
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2 ИД-ПК-4.3 ИД-ПК-4.4 ИД-ПК-4.5 ИД-ПК-4.6 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3 ИД-ПК-5.4	<b>Раздел VIII. Измерение электрических величин методами сравнения</b>	4		2		6	Формы текущего контроля по разделу VIII: 1. Собеседование
	Тема 8.1 Измерение электрических величин методами сравнения	4				3	
	Лабораторная работа 8.1 Измерение поперечника волокон с помощью световой микроскопии			2		3	
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2 ИД-ПК-4.3 ИД-ПК-4.4 ИД-ПК-4.5 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3 ИД-ПК-5.4	<b>Раздел IX. Измерение неэлектрических величин электрическими методами</b>	4		1		6	Формы текущего контроля по разделу IX: 1. Собеседование
	Тема 9.1 Измерение неэлектрических величин электрическими методами	4				3	
	Лабораторная работа 9.1 Определение метрологических характеристик прибора для измерения электрического сопротивления			1		3	



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3 ИД-ПК-5.4							
	<i>Экзамен</i>					24	Экзамен в устной форме по билетам
	<b>ИТОГО за весь пятый семестр</b>	34		16		<b>128</b>	

## 2.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>	<b>Средства измерений</b>	
Тема 1.1	Классификация средств измерений	Классификация средств измерений. Системы единиц измерений, Международная система единиц (СИ)
<b>Раздел II</b>	<b>Метрологические характеристики средств измерений</b>	
Тема 2.1	Основные метрологические характеристики средств измерений	Основные метрологические характеристики средств измерений. Виды погрешностей. Определение линейной плотности и неровноты пряжи на отрезках разной длины. Метрологические характеристики торсионных, аналитических весов, весовых квадрантов, разрывных машин.
<b>Раздел III</b>	<b>Метрологическая экспертиза</b>	
Тема 3.1	Метрологическая экспертиза	Правила проведения метрологической экспертизы. Анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту управления.
<b>Раздел IV</b>	<b>Обработка результатов измерений</b>	
Тема 4.1	Сводные выборочные характеристики. Оценка аномальности результатов испытаний. Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Определение необходимого числа испытаний	Определение среднего значения, среднего квадратического отклонения, размаха варьирования, коэффициента вариации, абсолютной и относительной ошибки выборки. Оценка аномальности результатов измерений. Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Определение необходимого числа испытаний. Определение доверительных интервалов для среднего значения, среднего квадратического отклонения, размаха варьирования, коэффициента вариации.
<b>Раздел V</b>	<b>Оценка соответствия фактического распределения результатов испытаний</b>	
Тема 5.1	Оценка соответствия фактического распределения результатов испытаний нормальному закону	Оценка соответствия фактического распределения результатов испытаний нормальному закону. Оценка соответствия фактического распределения с помощью асимметрии и эксцесса, критериев Шапиро-Уилки, Колмогорова, Пирсона. Оценка абсолютной и относительной погрешности измерений, точности, чувствительности
<b>Раздел VI</b>	<b>Аналоговые измерительные приборы</b>	
Тема 6.1	Аналоговые электрические измерительные приборы	Аналоговые электрические измерительные приборы. Изучение и метрологических характеристик электроемкостного прибора «Устер». Изучение и метрологические характеристики штангенприборов. Оценка абсолютной и относительной погрешности измерений, точности, чувствительности
<b>Раздел VII</b>	<b>Электрические измерительные приборы</b>	
Тема 7.1	Электрические измерительные приборы для регистрации измеряемых величин	Электрические измерительные приборы для регистрации измеряемых величин.. Определение метрологических характеристик амперметра и вольтметра. Оценка абсолютной и относительной погрешности измерений, точности, чувствительности
<b>Раздел</b>	<b>Измерение электрических величин методами сравнения</b>	

<b>VIII</b>		
Тема 8.1	Измерение электрических величин методами сравнения	Измерение электрических величин методами сравнения. Измерение поперечника волокон с помощью световой микроскопии
<b>Раздел IX</b>	<b>Измерение неэлектрических величин электрическими методами</b>	
Тема 9.1	Измерение неэлектрических величин электрическими методами	Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Определение метрологических характеристик прибора для измерения электрического сопротивления

#### 2.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- проведение исследовательских работ;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

Например:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
<b>Раздел I Средства измерений</b>				
Тема 1.1	Классификация средств измерений	Выполнение исследовательских заданий	Устное собеседование по результатам выполненной работы	6
<b>Раздел II Метрологические характеристики средств измерений</b>				
Тема 2.1	Основные метрологические характеристики средств измерений	Выполнение исследовательских заданий	Устное собеседование по результатам выполненной работы	6
<b>Раздел III Метрологическая экспертиза</b>				
Тема 3.1	Метрологическая экспертиза	Выполнение исследовательских заданий Реферат	Устное собеседование по результатам выполненной работы	6
<b>Раздел IV Обработка результатов измерений</b>				
Тема 4.1	Сводные выборочные характеристики. Оценка аномальности результатов испытаний Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Определение необходимого числа испытаний	Выполнение исследовательских заданий	Устное собеседование по результатам выполненной работы	6
<b>Раздел V Оценка соответствия фактического распределения результатов испытаний</b>				
Тема 5.1	Оценка соответствия фактического распределения результатов испытаний нормальному закону	Выполнение исследовательских заданий	Устное собеседование по результатам выполненной работы Контрольная работа по разделам IV - V	6
<b>Раздел VI Аналоговые измерительные приборы</b>				
Тема 6.1	Аналоговые электрические измерительные приборы	Выполнение исследовательских заданий	Устное собеседование по результатам выполненной работы	6
<b>Раздел VII Электрические измерительные приборы</b>				
Тема 7.1	Электрические	Выполнение исследовательских	Устное	5

	измерительные приборы для регистрации измеряемых величин	заданий	собеседование по результатам выполненной работы	
<b>Раздел VIII</b>	<b>Измерение электрических величин методами сравнения</b>			
Тема 8.1	Измерение электрических величин методами сравнения	Выполнение исследовательских заданий	Устное собеседование по результатам выполненной работы	6
<b>Раздел IX</b>	<b>Измерение неэлектрических величин электрическими методами</b>			
Тема 9.1	Измерение неэлектрических величин электрическими методами	Выполнение исследовательских заданий Подготовка к контрольной работе по разделам 1-9	Устное собеседование по результатам выполненной работы	6
Экзамен по билетам		Подготовка к экзамену	Экзамен	24

## 2.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы *учебной дисциплины* с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	34	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные занятия	16	

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины:

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

Педагогический сценарий онлайн-курса прилагается.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

#### 3.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2 ИД-ПК-4.3 ИД-ПК-4.4 ИД-ПК-4.5 ИД-ПК-4.6 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3 ИД-ПК-5.4
высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использует современные методы получения информации, правильно ее классифицирует.</li> <li>– Разрабатывает методики измерений и испытаний;</li> <li>– Проводит работы по аттестации методик измерений;</li> <li>– Анализирует нормативную документацию в области метрологии.</li> <li>– Применяет на практике методики определения метрологических</li> </ul>

					<p>характеристик средств измерений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использует в профессиональной деятельности методики поверки, калибровки, аттестации средств измерений</li> <li>- Проводит метрологическую экспертизу технической документации.</li> <li>- Проводит измерения показателей качества объектов профессиональной деятельности.</li> <li>- Использует статистические методы обработки результатов испытаний;</li> <li>- Применяет на практике знания в области метрологии, обработки результатов измерений.</li> <li>- Использует в профессиональной деятельности различные средства измерений.</li> <li>- Оформляет документы после проведения испытаний</li> </ul>
повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	–		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использует современные методы получения информации, правильно ее классифицирует с незначительными ошибками.</li> <li>- Разрабатывает методики измерений и испытаний с</li> </ul>

					<p>незначительными ошибками;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Проводит работы по аттестации методик измерений с незначительными ошибками;</li><li>– Анализирует нормативную документацию в области метрологии с незначительными ошибками.</li><li>– Применяет на практике методики определения метрологических характеристик средств измерений с незначительными ошибками.</li><li>– Использует в профессиональной деятельности методики поверки, калибровки, аттестации средств измерений с незначительными ошибками</li><li>– Проводит метрологическую экспертизу технической документации с незначительными ошибками.</li><li>– Проводит измерения показателей качества объектов профессиональной деятельности с незначительными ошибками.</li><li>– Использует статистические методы обработки результатов испытаний с незначительными ошибками;</li><li>– Применяет на практике</li></ul>
--	--	--	--	--	---



					<p>знания в области метрологии, обработки результатов измерений с незначительными ошибками.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использует в профессиональной деятельности различные средства измерений с незначительными ошибками.</li> <li>- Оформляет документы после проведения испытаний с незначительными ошибками</li> </ul>
базовый	41 – 64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использует современные методы получения информации, правильно ее классифицирует со значительными ошибками.</li> <li>– Разрабатывает методики измерений и испытаний со значительными ошибками;</li> <li>– Проводит работы по аттестации методик измерений со значительными ошибками;</li> <li>– Анализирует нормативную документацию в области метрологии со значительными ошибками.</li> <li>– Применяет на практике методики определения метрологических характеристик средств измерений со значительными ошибками.</li> <li>– Использует в профессиональной</li> </ul>

					<p>деятельности методики поверки, калибровки, аттестации средств измерений со значительными ошибками</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводит метрологическую экспертизу технической документации со значительными ошибками.</li> <li>– Проводит измерения показателей качества объектов профессиональной деятельности со значительными ошибками.</li> <li>– Использует статистические методы обработки результатов испытаний со значительными ошибками;</li> <li>– Применяет на практике знания в области метрологии, обработки результатов измерений со значительными ошибками.</li> <li>- Использует в профессиональной деятельности различные средства измерений со значительными ошибками.</li> <li>– Оформляет документы после проведения испытаний со значительными ошибками</li> </ul>
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся на учебных занятиях и по результатам самостоятельной работы продемонстрировал незнание значительной части программного материала, допускал существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполнял практические работы.		

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Метрология» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

##### 4.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																						
1	Контрольная работа по разделам IV-V	<p>Вариант 1.</p> <p>1. Определить сводные выборочные характеристики по результатам измерения разрывного удлинения, мм: 55 54 57 64 60 68 65 58 59 60</p> <p>2. Определить сводные генеральные характеристики по результатам измерения длины волокон, мм:</p> <table border="1" data-bbox="884 710 1818 785"> <tr> <td><math>L_i</math></td> <td>18</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>1</td> <td>11</td> <td>32</td> <td>90</td> <td>48</td> <td>15</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>Вариант 2</p> <p>1. Определить сводные генеральные характеристики по результатам измерения разрывной нагрузки, сН: 360 354 358 339 348 357 345 356 341 346</p> <p>2. Проведена поверка весового квадранта с диапазоном <math>Z = (0 - 400)</math> мг и ценой деления 1 мг. Сделать выводы, если получены следующие результаты:</p> <table border="1" data-bbox="884 1008 1592 1083"> <tr> <td><math>X_3</math>, мг</td> <td>100</td> <td>200</td> <td>300</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td><math>X</math>, мг</td> <td>92</td> <td>200</td> <td>302</td> <td>396</td> </tr> </table> <p>Вариант 3</p> <p>1. Проведена поверка торсионных весов с диапазоном <math>Z = (0 - 100)</math> мг и ценой деления 0,2 мг. Сделать выводы, если получены следующие результаты:</p> <table border="1" data-bbox="884 1193 1733 1268"> <tr> <td><math>X_3</math>, мг</td> <td>20,0</td> <td>40,0</td> <td>60,0</td> <td>80,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td><math>X</math>, мг</td> <td>20,6</td> <td>40,0</td> <td>60,2</td> <td>79,4</td> <td>99,8</td> </tr> </table> <p>2. Можно ли отнести к одной генеральной совокупности результаты определения разрывного удлинения двух партий ткани (число измерений в обоих случаях 10):</p>	$L_i$	18	20	22	24	26	28	30	$n_i$	1	11	32	90	48	15	3	$X_3$ , мг	100	200	300	400	$X$ , мг	92	200	302	396	$X_3$ , мг	20,0	40,0	60,0	80,0	100,0	$X$ , мг	20,6	40,0	60,2	79,4	99,8
$L_i$	18	20	22	24	26	28	30																																	
$n_i$	1	11	32	90	48	15	3																																	
$X_3$ , мг	100	200	300	400																																				
$X$ , мг	92	200	302	396																																				
$X_3$ , мг	20,0	40,0	60,0	80,0	100,0																																			
$X$ , мг	20,6	40,0	60,2	79,4	99,8																																			

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		А. $l = (50 \pm 3)$ мм; Б. $l_{cp} = 54$ мм, $C = 5\%$ .

4.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работа по разделам IV-V	Студент демонстрирует умение: применять различные подходы к решению поставленной задачи Студент владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области метрологии, используя современные образовательные технологии; способами систематизации и обобщения информации по вопросам профессиональной деятельности		5
	Студент допускает незначительные ошибки в анализе и интерпретации поставленной проблемы Студент допускает незначительные ошибки в ходе ответа на вопрос; незначительные неточности в формулировках		4
	Студент допускает ошибки в интерпретации, ошибки в понимании терминов и определений метрологии Значительные пробелы в ходе описания метрологических характеристик средств измерений и статистической обработки данных		3
	Задание не выполнено		2

4.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен в устной форме по билетам	Билет № 1 1. Роль метрологии в повышении качества продукции 2. Определение аномальности результатов испытаний

	<p>3. Определить сводные выборочные характеристики по результатам измерений линейной плотности пряжи, текс: 21,3; 21,0; 20,9; 20,5; 21,8; 20,1; 20,7; 21,1; 21,0; 20,9.</p> <p>Билет № 2</p> <p>1. Краткая история развития метрологии в России</p> <p>2. Погрешности измерений</p> <p>3. Определить генеральное среднее по результатам измерений разрывной нагрузки пряжи, сН: 175; 170; 181; 173; 176.</p> <p>Билет № 3</p> <p>1. Основные термины и определения в метрологии</p> <p>2. Расчет доверительных интервалов</p> <p>3. Определить, присутствует ли «выскакивающее» значение среди результатов измерения поверхностной плотности ткани, г/м<sup>2</sup>: 87; 91; 90; 75; 92; 89; 90; 88; 89; 90.</p>
--	--

4.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Наименование оценочного средства			
Экзамен по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой.</p>		5
	Обучающийся:		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>В ответе раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета,</p>		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

#### 4.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- контрольная работа		2 – 5
Промежуточная аттестация экзамен		отлично хорошо
<b>Итого за семестр</b> экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- анализ ситуаций и имитационных моделей;
- преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);
- технологии с использованием игровых методов: ролевых, деловых, и других видов обучающих игр;

### 6. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

### 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д. 1, а. 1508, 1509, 1510, 1511, 1515, 1520, 1522, 1524, 1526, 1528</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор,
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук, – проектор, – лабораторное оборудование
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
читальный зал библиотеки	Комплект мебели



<b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>
	Персональный компьютер

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

<b>Необходимое оборудование</b>	<b>Параметры</b>	<b>Технические требования</b>
Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1		Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ					
2		Международная система единиц СИ					
3		Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ					
4	Шустов Ю.С., Плеханова С.В., Виноградова Н.А.	Стандартизация и метрология	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		5
5		ИСО 10012. Системы менеджмента измерений. Требования к измерительным процессам и измерительному оборудованию					
6	Шустов Ю.С.	История развития Метрологии, стандартизации, сертификации	УП	РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		5
7	Шустов Ю. С.	Метрология: сборник задач	УП	РГУ им. А.Н. Косыгина	2018		5
8	Шустов Ю. С.	Метрология	УП	РГУ им. А.Н. Косыгина	2012		5
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Курденкова А.В., Шустов Ю.С.	Обработка результатов испытаний статистическими методами	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2013	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=197919">https://znanium.com/catalog/document?id=197919</a>	5
2	Шустов Ю. С., Плеханова С. В.	Основы метрологии и измерительные приборы в текстильной промышленности	УП	МГТУ : Группа "Совьяж Бево"	2005		5

3	Сергеев А.Г.	Метрология и метрологическое обеспечение	УП	М.: Высшее образование	2008		
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Кирюхин С.М., Демократова Е.Б.	Контроль качества текстильных материалов	Методические указания	М. : РГУ им. А.Н.Косыгина	2017		5

## 10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

10.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
4.	Образовательная платформа «Юрайт» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2.	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
3.	<a href="https://meganorm.ru/">https://meganorm.ru/</a>
4.	<a href="https://docs.cntd.ru">https://docs.cntd.ru</a>

10.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	<i>Windows 10 Pro, MS Office 2019</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>