

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.07.2024 11:19:35  
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	29.03.02	Технологии и проектирование текстильных изделий
Направленность (профиль)	Цифровая экспертиза и товароведение непродовольственных товаров	
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 третьем 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-2 Способен осуществлять деятельность в области технического регулирования и стандартизации	ИД-ПК-2.1 Участие в разработки проектов технических регламентов, стандартов и других видов нормативно-технической документации	Обучающийся: – Использует современные методы получения информации, правильно ее классифицирует. – Разрабатывает методики измерений и испытаний;
	ИД-ПК-2.2 Применение технических регламентов и стандартов при проведении процедуры подтверждения соответствия продукции	– Проводит работы по аттестации методик измерений; – Анализирует нормативную документацию в области метрологии.
	ИД-ПК-2.3 Применение законодательной базы в области обеспечения единства измерений	– Применяет на практике методики определения метрологических характеристик средств измерений. – Использует в профессиональной деятельности методики поверки, калибровки, аттестации средств измерений – Проводит метрологическую экспертизу технической документации. – Проводит измерения показателей качества объектов профессиональной деятельности – Использует статистические методы обработки результатов испытаний; – Применяет на практике знания в области метрологии, обработки результатов измерений. – Использует в профессиональной деятельности различные средства измерений. – Оформляет документы после проведения испытаний

## 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	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
4 семестр	экзамен	128	18	16				62	32
Всего:		128	18	16				62	32

## 2.2. Структура учебной дисциплины 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>3 семестр</b>							
ПК-2	<b>Раздел I. Средства измерений</b>	2	1			7	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Собеседование;
ИД-ПК-2.1	Тема 1.1	2				3	
ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	Классификация средств измерений Практическое занятие 1.1 Изучение Международной системы единиц СИ		1			4	
ПК-2	<b>Раздел II. Метрологические характеристики средств измерений</b>	2	2			7	Формы текущего контроля по разделу II: 1. Собеседование
ИД-ПК-2.1	Тема 2.1	2				3	
ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	Основные метрологические характеристики средств измерений Практическое занятие 2.1 Метрологические характеристики весов и разрывных машин		2			4	
ПК-2	<b>Раздел III. Метрологическая экспертиза</b>	2	1			6	Формы текущего контроля по разделу III: 1. Собеседование
ИД-ПК-2.1	Тема 3.1	2				3	
ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	Метрологическая экспертиза Практическое занятие 3.1 Метрологическая экспертиза технической документации		1			3	
ПК-2	<b>Раздел IV. Обработка результатов измерений</b>	2	2			7	Формы текущего контроля по разделу IV: 1. Собеседование
ИД-ПК-2.1	Тема 4.1	2				3	
ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	Сводные выборочные характеристики. Оценка аномальности результатов испытаний. Определение необходимого числа испытаний. Сравнение двух выборок. Практическое занятие 4.1 Определение сводных характеристик выборки,		2			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		
	доверительных интервалов. Оценка аномальности результатов измерений						
ПК-2 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	<b>Раздел V. Оценка соответствия фактического распределения результатов испытаний</b>	2	2			7	Формы текущего контроля по разделу V: 1. Собеседование 2. Контрольная работа по разделам IV - V
	Тема 5.1 Оценка соответствия фактического распределения результатов испытаний нормальному закону	2				3	
	Практическое занятие 5.1 Изучение метрологических характеристик электроемкостного прибора «Устер»		2			4	
ПК-2 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	<b>Раздел VI. Аналоговые измерительные приборы</b>	2	2			7	Формы текущего контроля по разделу VI: 1. Собеседование
	Тема 6.1 Аналоговые электрические измерительные приборы	2				3	
	Практическое занятие 6.1 Изучение и метрологических характеристик электроемкостного прибора «Устер». Изучение метрологических характеристик штангенприборов		2			4	
ПК-2 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	<b>Раздел VII. Электрические измерительные приборы</b>	2	2			7	Формы текущего контроля по разделу VII: 1. Собеседование
	Тема 7.1 Электрические измерительные приборы для регистрации измеряемых величин	2				3	
	Практическое занятие 7.1 Определение метрологических характеристик амперметра и вольтметра		2			4	
ПК-2 ИД-ПК-2.1	<b>Раздел VIII. Измерение электрических величин методами сравнения</b>	2	2			7	Формы текущего контроля по разделу VIII:

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-2.2 ИД-ПК-2.3	Тема 8.1 Измерение электрических величин методами сравнения	2				3	1. Собеседование
	Практическое занятие 8.1 Измерение поперечника волокон с помощью световой микроскопии		2			4	
ПК-2 ИД-ПК-2.1	<b>Раздел IX. Измерение неэлектрических величин электрическими методами</b>	2	2			7	Формы текущего контроля по разделу IX: 1. Собеседование
ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3	Тема 9.1 Измерение неэлектрических величин электрическими методами	2				3	
	Практическое занятие 9.1 Определение метрологических характеристик прибора для измерения электрического сопротивления		2			4	
	<i>Экзамен</i>					32	Экзамен в устной форме по билетам
	<b>ИТОГО за весь пятый семестр</b>	18	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	7
<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	7
<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	7
<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	7
<b>Раздел VI Аналоговые измерительные приборы</b>				
Тема 6.1	Аналоговые электрические измерительные приборы	Выполнение исследовательских заданий	Устное собеседование по результатам выполненной работы	7
<b>Раздел VII Электрические измерительные приборы</b>				
Тема 7.1	Электрические	Выполнение исследовательских	Устное	7

	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	7
<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	7
Экзамен по билетам		Подготовка к экзамену	Экзамен	32

## 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	18	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические 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-2 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3
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 характеристик средств измерений.</li> <li>– Использует в профессиональной деятельности методики поверки, калибровки, аттестации средств</li> </ul>

					<p>измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 незначительными ошибками;</li> <li>– Проводит работы по аттестации методик измерений с незначительными ошибками;</li> <li>– Анализирует нормативную документацию</li> </ul>

					<p>в области метрологии с незначительными ошибками.</p> <p>– Применяет на практике методики определения метрологических характеристик средств измерений с незначительными ошибками.</p> <p>– Использует в профессиональной деятельности методики поверки, калибровки, аттестации средств измерений с незначительными ошибками</p> <p>– Проводит метрологическую экспертизу технической документации с незначительными ошибками.</p> <p>– Проводит измерения показателей качества объектов профессиональной деятельности с незначительными ошибками.</p> <p>– Использует статистические методы обработки результатов испытаний с незначительными ошибками;</p> <p>– Применяет на практике знания в области метрологии, обработки результатов измерений с незначительными ошибками.</p> <p>- Использует в профессиональной деятельности различные</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>средства измерений с незначительными ошибками.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 деятельности методики поверки, калибровки, аттестации средств измерений со значительными ошибками</li> <li>– Проводит метрологическую экспертизу</li> </ul>

					<p>технической документации со значительными ошибками.</p> <p>– Проводит измерения показателей качества объектов профессиональной деятельности со значительными ошибками.</p> <p>– Использует статистические методы обработки результатов испытаний со значительными ошибками;</p> <p>– Применяет на практике знания в области метрологии, обработки результатов измерений со значительными ошибками.</p> <p>- Использует в профессиональной деятельности различные средства измерений со значительными ошибками.</p> <p>– Оформляет документы после проведения испытаний со значительными ошибками</p>
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="884 475 1818 555"> <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="884 778 1590 858"> <tr> <td><math>X_z</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="884 962 1736 1042"> <tr> <td><math>X_z</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): А. <math>1 = (50 \pm 3)</math> мм; Б. <math>1_{cp} = 54</math> мм, <math>C = 5\%</math>.</p>	$L_i$	18	20	22	24	26	28	30	$n_i$	1	11	32	90	48	15	3	$X_z$ , мг	100	200	300	400	$X$ , мг	92	200	302	396	$X_z$ , 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																																	
$X_z$ , мг	100	200	300	400																																				
$X$ , мг	92	200	302	396																																				
$X_z$ , мг	20,0	40,0	60,0	80,0	100,0																																			
$X$ , мг	20,6	40,0	60,2	79,4	99,8																																			

## 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	<p>Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль метрологии в повышении качества продукции</li> <li>2. Определение аномальности результатов испытаний</li> <li>3. Определить сводные выборочные характеристики по результатам измерений линейной плотности пряжи, текст: 21,3; 21,0; 20,9; 20,5; 21,8; 20,1; 20,7; 21,1; 21,0; 20,9.</li> </ol> <p>Билет № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткая история развития метрологии в России</li> </ol>

	<p>2. Погрешности измерений</p> <p>3. Определить генеральное среднее по результатам измерений разрывной нагрузки пряжи, сН: 175; 170; 181; 173; 176.</p> <p style="text-align: center;">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
	<p>Обучающийся:</p> <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> </ul>		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> <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
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
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>