

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.09.2023 11:55:28  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9abb82479

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 Химических технологий и промышленной экологии  
Кафедра Химии и технологии полимерных материалов и нанокompозитов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Метрология, стандартизация и сертификация**

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль)/Специализация	Информационные системы и технологии в топливно-энергетическом комплексе
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 6 от 24.01.2023 г.

Разработчик рабочей программы «Метрология, стандартизация и сертификация»

к.т.н., доцент

А.В. Новиков

Заведующий кафедрой:

д.х.н., профессор Н.Р. Кильдеева

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается в четвёртом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

зачёт

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения «Метрологии, стандартизации и сертификации» являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Математика

- Физика

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик

- Физическая химия. Основы водоподготовки

- Прикладная механика.

- Электротехника и основы электроники

- Нагнетатели, тепловые двигатели и энергетические установки

\_ Котельные установки и парогенераторы.

Результаты освоения «Метрологии, стандартизации и сертификации» в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

-- формирование у студентов знаний, умений и навыков в указанных областях с целью обеспечения высокой эффективности выполнения работ;

– освоение основных понятий дисциплины, основы теории погрешностей и методов практической обработки результатов измерений

– ознакомление с международными организациями по метрологии и стандартизации, государственной метрологической службой РФ, метрологическими службами юридических лиц;

– умение выбирать средства контроля и технических измерений;

– применение на практике средств измерения;

– проведение анализа технологических объектов;

– освоение целей и принципов технического регулирования согласно

Федеральному закону «О техническом регулировании»;

– изучение целей и методов стандартизации продукции, работ, услуг;

– изучение и освоение форм сертификации продукции, работ услуг;

– освоение способов проведения сертификационных испытаний;

– анализ результатов проведённых измерений;

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования

компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. 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
<p>ОПК-6</p> <p>Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.</p>	<p>ИД-ОПК-6.3 Использование документации и нормативных актов, связанных с измерением электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.</p> <p>ИД-ОПК-6.4 Анализ и интерпретация полученных результатов измерения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализирует характер и состояние производства и принимает решение о возможности использования конкретных средств измерения для метрологического контроля технологических процессов.</li> <li>- Выбирает методики анализа и проведения измерений в нормативной документации.</li> </ul>
<p>ПК-1</p> <p>Способен проводить научные исследования по отдельным темам (разделам тем) в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ИД-ПК-1.3 Обработка результатов эксперимента</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Самостоятельно проводит измерения и анализирует полученные результаты с точки зрения их правильности и воспроизводимости, используя методы математической статистики.</li> <li>- Систематизирует и анализирует отечественную нормативную документацию по темам в области профессиональной деятельности.</li> </ul>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	4	з.е.	144	час.
----------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий  
(очная форма обучения)

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
1 семестр	Экзамен	144	18	36				54	36
Всего:	Экзамен	144	18	36				54	36

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий <sup>1</sup> , 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>Первый семестр</b>							
		18	36			54	
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Лекция 1. Введение. Этапы развития отечественной метрологии, стандартизации и сертификации. Международные организации по метрологии, стандартизации и сертификации Объекты измерений и их меры. Характеристики измеряемых величин. Шкалы измерений. Единицы измерения физических величин. Элементы, участвующие в измерениях.	2				2	Контроль посещаемости. Собеседование
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Лекция 2. Классификация измерений. Средства измерений. Их классификация. Классы точности средств измерений. Основной постулат метрологии. Классификация погрешностей . Случайная составляющая погрешности. Расчёт величин, характеризующих случайную составляющую погрешности.	2				2	Контроль посещаемости. 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 <sup>1</sup> , 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-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Лекция 3. Статистические методы проверки гипотез. Систематические составляющие погрешности и их классификация. Способы выявления систематических погрешностей и их исключение. Выбор средств измерений. Правовые основы метрологической деятельности. Государственная метрологическая служба.	2				2	Контроль посещаемости. Собеседование
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Лекция 4. Техническое регулирование. Термины и определения Цели технического регулирования. . Техническое регулирование. Принципы технического регулирования. Стандартизация в современных условиях	2				2	Контроль посещаемости
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Лекция 5. Стандартизация. Федеральный закон «О стандартизации» № 162-ФЗ. . Стандартизация. Основные понятия. Виды документов по стандартизации.	2				2	Контроль посещаемости 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 <sup>1</sup> , 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-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Лекция 6. Стандартизация. Методы стандартизации. Объекты и область стандартизации. Стандарты на исходные материалы и готовую продукцию.	2				2	Контроль посещаемости
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Лекция 7. Сертификация. Основные понятия. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия при добровольной сертификации. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация.	2				2	Контроль посещаемости Собеседование
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Лекция 8. Обязательная сертификация и условия ввоза в Россию подлежащих ей товаров. Знак обращения на рынке. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация систем качества.	2				2	Контроль посещаемости

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 <sup>1</sup> , 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-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Лекция 9. Схемы декларирования соответствия. Схемы сертификации продукции. Итоги курса.	2				2	Контроль посещаемости Собеседование.
Практические занятия							
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 1. Округление и представление результатов измерений.		2			2	Собеседование
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 2 Контрольная работа по теме «Округление и представление результатов измерений». Определение размерности и когерентных единиц производных физических величин.		2			2	Контрольная работа. Собеседование.
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 3. Определение погрешности средств измерения по классу точности		2			2	Собеседование. Разбор теоретического материала



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 <sup>1</sup> , 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-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 4. Средства измерения, используемые в промышленной теплоэнергетике. Термометры.		2			2	Собеседование
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 5. Средства измерения, используемые в промышленной теплоэнергетике. Средства измерения давления.		2			2	Собеседование
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 6. Оценка случайной составляющей погрешности при проведении аттестации методики выполнения измерений.		2			2	Собеседование. Выдача домашнего задания по "Оценке случайной составляющей погрешности при проведении аттестации МВИ».
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 7. Поверка средств измерений. Поверочные схемы.		2			2	Собеседование
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 8. . Способы поверки средств измерений.		2			2	Собеседование Разбор теоретического материала

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 <sup>1</sup> , 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-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 9. Коллоквиум 1 по теме «Метрология»		2			2	Письменная работа по билетам
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 10. Разбор работ коллоквиума 1. Выдача домашнего расчётного задания 2. Проверка правильности результатов измерений		2			2	Обсуждение результатов коллоквиума 1. Круглый стол. Выдача второй расчётной работы
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 11. Защита домашней расчётной работы по «Оценке случайной составляющей погрешности при проведении аттестации методики выполнения измерений		2			2	Защита домашней расчётной работы 1
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 12. Коллоквиум 2 по теме «метрология».		2			2	Письменная работа по билетам
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 13. Математические действия над результатами измерений.		2			2	Контрольная работа по оценке погрешности при выполнении математических действий над результатами измерений.
ИД-ОПК-6.3	Практическое занятие 14. Защита расчётной работы		2			2	Защита расчётной работы . Круглый

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 <sup>1</sup> , 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-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	«Проверка правильности результатов измерений»						стол.
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 15. Параметрическая стандартизация.		2			2	Собеседование. Разбор теоретического материала
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 16. Система сертификации продукции.		2			2	Собеседование. Разбор теоретического материала
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 17. Коллоквиум по темам: «Стандартизация», «Сертификация».		2			2	Письменная работа по билетам. Обсуждение выполненных работ
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 18.Схемы декларирования соответствия. Схемы сертификации.		2			2	Разбор теоретического материала
ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4 ИД-ПК-1.3	Экзамен	18	36	х	х	54 + 36	Экзамен в тестовой форме

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий <sup>1</sup> , 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>ИТОГО за семестр</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			<b>90</b>	<b>Экзамен</b>

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Лекция 1	Вводная лекция. Объекты измерений и их меры. Характеристики измеряемых величин. Шкалы измерений. Единицы измерения физических величин. Элементы, участвующие в измерениях.	Метрология, стандартизация и сертификация и качество продукции. История и этапы развития отечественных метрологии, стандартизации и сертификации. Международные организации по метрологии, стандартизации и сертификации. Объекты измерений и их меры. Качественная и количественная характеристики измеряемой величины. Шкалы физических величин. Единицы измерения. Основные элементы, участвующие в измерениях. Классификация измерений.
Лекция 2	. Классификация измерений. Средства измерений. Их классификация. Классы точности средств измерений. Основной постулат метрологии. Классификация погрешностей . Случайная составляющая погрешности. Расчёт величин, характеризующих случайную составляющую погрешности.	Классификация измерений. Средства измерений. Классификация средств измерительной техники. Классы точности средств измерения. Основы теории измерений. Классификация погрешностей. Случайная составляющая погрешности. Случайная составляющая погрешности. Классическая теория математической погрешности. Закон нормального распределения Гаусса. Понятия генеральной совокупности, доверительной погрешности, выборочной совокупности. Статистика малых выборок. Расчёт величин, характеризующих случайную составляющую погрешности.
Лекция 3	Статистические методы проверки гипотез. Систематические составляющие погрешности и их классификация. Способы выявления систематических погрешностей и их исключение. Выбор средств измерения. Правовые основы метрологической деятельности	Статистические методы проверки гипотез. Исключение резко выделяющихся результатов. Проверка однородности дисперсий. Проверка значимости расхождения между $X_{cp}$ и действительным значением $a$ . Сравнение двух экспериментально найденных средних значений по критерию Стьюдента. Систематическая составляющая погрешности. Классификация систематических погрешностей. Способы выявления систематических погрешностей. Исключение систематических погрешностей. Оценка неисключённых остатков систематической погрешности. Выбор средств измерений. Показатели и характеристики средств измерения, обуславливающие выбор средств измерений. Документы, регулирующие правовые основы метрологической деятельности Метрологические органы и службы. Государственная метрологическая служба. Государственный метрологический контроль и надзор.

Лекция 4	Техническое регулирование. Термины и определения Цели технического регулирования. Техническое регулирование. Принципы технического регулирования. Стандартизация в современных условиях	Федеральный закон «О техническом регулировании». Правовые основы технического регулирования. Технический регламент. Области регулирования отношений в техническом регулировании. Принципы технического регулирования. Содержание технических регламентов. Стандартизация в современных условиях.
Лекция 5	Основы стандартизации. Федеральный закон №162-ФЗ «О стандартизации» . Стандартизация. Основные понятия. Виды документов по стандартизации.	Сферы регулирования Федерального закона № 162. Цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Национальный орган исполнительной власти в сфере стандартизации. Основные понятия стандартизации. Виды документов по стандартизации. Виды стандартов.
Лекция 6	Методы стандартизации. Объекты и область стандартизации Стандарты на исходные материалы и продукцию.	Методы стандартизации. Работы, выполняемые при стандартизации. Унификация, типизация и агрегатирование машин. Объекты и области стандартизации. Знакомство с нормативной документацией на исходные материалы, полупродукты и готовую продукцию. Знакомство с методами контроля качества материалов.
Лекция 7	. Сертификация. Основные понятия. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия при добровольной сертификации. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация.	Основные понятия, термины, определения. Цели и принципы подтверждения соответствия. Порядок проведения сертификации продукции. Добровольное подтверждение соответствия. Знаки соответствия при добровольной сертификации. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации.
Лекция 8	Обязательная сертификация и условия ввоза в Россию подлежащих ей товаров. Знак обращения на рынке. Аккредитация органов по	Обязательная сертификация и условия ввоза в Россию подлежащих ей товаров. Знак обращения на рынке. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов. Система качества. Сертификация систем качества. Правила и порядок сертификации систем качества.

	сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация систем качества.	
Лекция 9	Схемы декларирования соответствия. Схемы сертификации продукции. Заключительная лекция. Итоги курса	Схемы сертификации. Схемы декларирования соответствия. Схемы сертификации продукции. Обзорная лекция по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация».
<b>Практические занятия</b>		
Практическое занятие 1	Округление и представление результатов измерений.	Значащие цифры. Правила округления результатов измерений. Представление результатов измерений. Примеры представления результатов измерений.
Практическое занятие 2	Определение размерности и когерентных единиц производных физических величин.	Контрольная работа по теме «Округление и представление результатов измерений». Размерность производных физических величин. Правила определения размерности производных физических величин. Когерентная физическая величина. Примеры определения размерности производных физических величин.
Практическое занятие 3	. Определение погрешности средств измерения по классу точности	Классы точности средств измерения. Средства измерения с равномерной и степенной шкалой. Средства измерения с установленным номинальным значением. Шкала средства измерения существенно неравномерна. Класс точности обозначается в виде дроби $c/d$ .
Практическое занятие 4	Средства измерения, используемые в промышленной теплоэнергетике. Термометры.	Основные сведения о температурах. Температурные шкалы. Практические температурные шкалы. Термометры расширения, монометрические термометры, термопары.
Практическое занятие 5.	Средства измерения, используемые в промышленной теплоэнергетике. Средства измерения давления.	Монометры, вакууметры, барометры.
Практическое занятие 6	Оценка случайной составляющей погрешности при проведении аттестации методики выполнения измерений.	В контроле производства для измерения параметров технологического процесса или химико-аналитического контроля используют только аттестованные методики измерений, для которых известны метрологические характеристики. На занятии рассматривается порядок выполнения аттестации методики выполнения измерений, если методика взята не из ГОСТ или технического регламента, а разработана, например, на предприятии. Выдача домашнего задания по "Оценке случайной составляющей погрешности при проведении аттестации МВИ».

Практическое занятие 7	. Поверка средств измерений. Поверочные схемы.	Обеспечение единства измерений и чем оно достигается. Градуировка средств измерения. Поверка средств измерения. Поверочные схемы. Эталоны.
Практическое занятие 8	Способы поверки средств измерений.	Способы поверки мер. Способы поверки измерительных приборов. Виды поверок. Межповерочные интервалы.
Практическое занятие 9	Коллоквиум 1 по теме «Метрология»	Коллоквиум 1 по теме «Метрология» Объекты измерений и их меры, характеристики измеряемых величин. Правила определения размерностей производных физических величин. Шкалы измерений. Единицы измерения физических величин. Классификация измерений. Средства измерений и их классификация. Классы точности средств измерения.
Практическое занятие 10	Разбор работ коллоквиума 1. Выдача домашнего расчётного задания 2. Проверка правильности результатов измерений	Собеседование по вопросам коллоквиума 1. Разбор типичных ошибок. Проверка правильности результатов измерений необходима при возникновении спорных вопросов. Студентам предлагается оценить правильность результатов измерений двумя методами: методом сравнения двух средних; методом измерения величины известного размера.
Практическое занятие 11	Защита домашней расчётной работы по «Оценке случайной составляющей погрешности при проведении аттестации методики выполнения измерений	. Защита домашней расчётной работы по «Оценке случайной составляющей погрешности при проведении аттестации методики выполнения измерений». Оценка доверительных интервалов полученных результатов измерений. Терминология, используемая при оценке случайной составляющей погрешности.
Практическое занятие 12	Коллоквиум 2 по теме «метрология».	Письменный коллоквиум по темам: Основы теории измерений. Классификация погрешностей; случайные составляющие погрешности и систематические погрешности; статистические методы проверки гипотез. Выбор средств измерений.
Практическое занятие 13	Математические действия над результатами измерений.	Расчёт погрешности результатов измерений при выполнении математических действий над ними. Контрольная работа по оценке погрешности при выполнении математических действий над результатами измерений.
Практическое занятие 14	Защита расчётной работы «Проверка правильности результатов измерений»	Защита расчётной работы Проверка правильности результатов измерений методом сравнения с действительным значением и методом сравнения двух средних. . Круглый стол.
Практическое занятие 15	Параметрическая стандартизация.	Рассмотрение теоретического материала по теме: Математическая база параметрической стандартизации. Использование рядов предпочтительных чисел на основе арифметической и геометрической прогрессий. Параметрические ряды в радиоэлектронике.
Практическое занятие 16	Система сертификации продукции.	Разбор теоретического материала. Схемы декларирования соответствия. Схемы сертификации продукции
Практическое занятие	Коллоквиум по темам:	Письменная работа по билетам. Обсуждение выполненных работ. Собеседование.



занятие 17	«Стандартизация», «Сертификация».	
Практическое занятие 18	Итоги курса	Подведение итогов курса

### 3.4. 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 и практическим занятиям, зачёту;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, невыносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;

- подготовка к коллоквиумам;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к тестированию

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

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед зачётом,
- 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 (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН);

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
2.	Государственный метрологический контроль и надзор	Самостоятельно проработать Написать краткий конспект.	Краткий конспект. Собеседование. Круглый стол.	2

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть 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	36	

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

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

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)
				ОПК64 ИД-ОПК-6.3 ИД-ОПК-6.4	ПК-1 ИД-ПК-1.3
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</li> <li>– показывает способности в понимании и практическом использовании знаний по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>– способен анализировать и соответствовать в своей профессиональной деятельности современным трендам ;</li> <li>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способен проводить научные исследования по отдельным темам (разделам тем) в области профессиональной деятельности.</li> </ul>

повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</li> <li>– способен провести анализ производства с точки зрения соблюдения метрологических правил и норм;</li> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и специальной литературе;</li> <li>– ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способен обрабатывать полученные результаты эксперимента и давать им оценку.</li> </ul>
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</li> <li>– с неточностями излагает принятую в полимерной области терминологию;</li> <li>– анализирует упаковочные материалы с точки зрения их состава, строения и свойств с затруднениями описывает области практического применения и возможные варианты утилизации.</li> <li>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</li> <li>– ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для</li> </ul>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способен обрабатывать полученные результаты эксперимента</li> </ul>

			дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «метрология-стандартизация-сертификация»;</li> <li>– выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы <ul style="list-style-type: none"> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul> </li> </ul>

## 5. 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 «Полимерные материалы для производства упаковки и полиграфической продукции» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

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

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий					
1.	Контрольная работа 1 по теме «Округление и представление результатов измерений».	Примеры задания Вар.1					
		№	x	δ	№	x	δ
		1	224,501	9,506	1	624,501	9,506
		2	0,0797619	0,00145	2	0,0367619	0,00145
		3	139,980	1,749	3	599,980	1,749
		4	3395,1	29,51	4	4595,1	29,51
		5	678850	550,0	5	812850	550,0

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																																													
		<p data-bbox="831 280 909 312">Вар 2</p> <table border="1" data-bbox="819 312 1408 563"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>x</th> <th><math>\delta</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,197619</td> <td>0,00165</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>348845</td> <td>155,0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>75,851</td> <td>0,29791</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>63,950</td> <td>1,749</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>99,4501</td> <td>0,9576</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1438 312 1989 563"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>x</th> <th><math>\delta</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,567619</td> <td>0,00165</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>128845</td> <td>155,0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>105,851</td> <td>0,29791</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>353,950</td> <td>1,749</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>199,4501</td> <td>0,9576</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="831 612 909 644">Вар 3</p> <table border="1" data-bbox="819 683 1408 933"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>x</th> <th><math>\delta</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>719850</td> <td>550,0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1095,1</td> <td>29,80</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1223,9807</td> <td>1,599</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1965,500</td> <td>9,7476</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,067651</td> <td>0,00285</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1438 683 1989 933"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>x</th> <th><math>\delta</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>549850</td> <td>550,0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>8595,1</td> <td>29,80</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>93,9807</td> <td>1,599</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>165,500</td> <td>9,7476</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,967651</td> <td>0,00285</td> </tr> </tbody> </table>						№	x	$\delta$	1	0,197619	0,00165	2	348845	155,0	3	75,851	0,29791	4	63,950	1,749	5	99,4501	0,9576	№	x	$\delta$	1	0,567619	0,00165	2	128845	155,0	3	105,851	0,29791	4	353,950	1,749	5	199,4501	0,9576	№	x	$\delta$	1	719850	550,0	2	1095,1	29,80	3	1223,9807	1,599	4	1965,500	9,7476	5	0,067651	0,00285	№	x	$\delta$	1	549850	550,0	2	8595,1	29,80	3	93,9807	1,599	4	165,500	9,7476	5	0,967651	0,00285
№	x	$\delta$																																																																													
1	0,197619	0,00165																																																																													
2	348845	155,0																																																																													
3	75,851	0,29791																																																																													
4	63,950	1,749																																																																													
5	99,4501	0,9576																																																																													
№	x	$\delta$																																																																													
1	0,567619	0,00165																																																																													
2	128845	155,0																																																																													
3	105,851	0,29791																																																																													
4	353,950	1,749																																																																													
5	199,4501	0,9576																																																																													
№	x	$\delta$																																																																													
1	719850	550,0																																																																													
2	1095,1	29,80																																																																													
3	1223,9807	1,599																																																																													
4	1965,500	9,7476																																																																													
5	0,067651	0,00285																																																																													
№	x	$\delta$																																																																													
1	549850	550,0																																																																													
2	8595,1	29,80																																																																													
3	93,9807	1,599																																																																													
4	165,500	9,7476																																																																													
5	0,967651	0,00285																																																																													
2.	Коллоквиум 1 по теме «Метрология» Письменная работа по билетам	<p data-bbox="801 983 1032 1015">Примеры задания</p> <p data-bbox="1361 1015 1514 1046" style="text-align: center;"><b>Билет № 1</b></p> <ol data-bbox="853 1086 2069 1326" style="list-style-type: none"> <li>1. Метрология как наука, Основная задача метрологии. Обеспечение единства измерений, Поверочные схемы.</li> <li>2. Что такое измерение? Теоретическая модель измерения. Что играет основную роль при измерениях любого вида? Основные элементы, участвующие в измерении.</li> <li>3. Вывести размерность и когерентную производную единицу <b>силы</b>.</li> <li>4. Чему равна измеряемая величина, если указатель рН-метра с равномерной шкалой от</li> </ol>																																																																													

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p><b>0 до 14 рН</b> указывает на <b>8,5 рН</b>, а класс точности прибора <b>0,5</b>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объекты измерений. Классификация измеряемых величин. Основное отличие физических величин от математических. Физические величины (определение, примеры). Основные физические величины.</li> <li>2. Средства измерений, индикаторы, их основное отличие. Метрологические характеристики средств измерений. Поверка средств измерений.</li> <li>3. Вывести размерность и когерентную производную единицу <b>работы</b>.</li> <li>4. Чему равна измеряемая величина, если указатель мегомметра с неравномерной шкалой (<b>500 . . . 0</b>) <b>МоМ</b> показывает <b>40 МоМ</b>, а цифра, обозначающая класс точности прибора <b>обведена в круг</b> и составляет <b>2,5</b>.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Качественная характеристика измеряемой величины. Основные и производные физические величины. Размерность основных физических величин. Правила определения размерностей производных физических величин.</li> <li>2. Классификация измерений.</li> <li>3. Вывести размерность и когерентную производную единицу <b>кинетической энергии</b>.</li> <li>4. Чему равна измеряемая величина, если указатель рН-метра-милливольтметра с равномерной шкалой и нулевым значением вне диапазона (<b>-400. . .-900</b>) <b>мВ</b> показывает <b>-500,0 мВ</b>, а класс точности прибора <b>0,5</b>.</li> </ol>
3	Коллоквиум 2 по теме «Метрология». Письменная работа по билетам	<p>Примеры задания</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основной постулат метрологии. Классификация погрешностей.</li> <li>2. Сравнение двух средних значений результатов измерений.</li> <li>3. Правильно представьте результаты измерений, округлив до необходимого числа</li> </ol>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>значащих цифр погрешность (<math>\delta</math>) и среднее значение результата измерений (<math>x</math>), если <math>x = 0,057899</math>, а <math>\delta = 0,0000681</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия классической статистики. Понятие генеральной совокупности, расчёт дисперсии, стандартного отклонения, доверительного интервала.</li> <li>2. Сравнение среднего результата измерений с действительным значением.</li> <li>3. Правильно представьте результаты измерений, округлив до необходимого числа значащих цифр погрешность (<math>\delta</math>) и среднее значение результата измерений (<math>x</math>), если <math>x = 139,579</math>, а <math>\delta = 0,472</math></li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение статистических методов к малой выборке: оценка дисперсии, стандартного отклонения, доверительного интервала.</li> <li>2. Классификация систематических погрешностей.</li> <li>3. Правильно представьте результаты измерений, округлив до необходимого числа значащих цифр погрешность (<math>\delta</math>) и среднее значение результата измерений (<math>x</math>), если <math>x = 1098670</math>, а <math>\delta = 230</math></li> </ol>
4	Контрольная работа 2 по теме: Математические действия над результатами измерений.	<p>Примеры задания</p> <p style="text-align: center;">№1</p> $\frac{40 (+2)}{4} - \frac{1}{5(-1)}$ <p style="text-align: center;">№2</p>



№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		$\frac{40 (\pm 2)}{4} - \frac{1}{5(\pm 1)}$ <p style="text-align: center;">№3</p> $[50 (\pm 5) - 40(\pm 4)] \cdot 20$ <p style="text-align: center;">№4</p> $[50 (+5) - 40(-4)] \cdot 20$
5	Коллоквиум 3 по теме: «Стандартизация, сертификация». Письменная работа по билетам	<p>Примеры задания</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели стандартизации.</li> <li>2. Объекты и область стандартизации.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации.</li> <li>2. Национальный стандарт, стандарт, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Национальный орган по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.</li> <li>2. Содержание и применение технических регламентов.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 4</b></p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																																																																																							
		1. Виды стандартов. 2. Работы, выполняемые при стандартизации. Систематизация, кодирование, классификация.																																																																																																																							
6	Домашняя расчётная работа 1. Оценка случайной составляющей погрешности при проведении аттестации МВИ,	Варианты заданий, содержащие статистический материал: число серий измерений $m = 7 - 8$ ; число параллельных измерений $n = 3$ .  <p style="text-align: center;"><b>Вариант №1</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">i</th> <th style="width: 10%;">j</th> <th style="width: 10%;">X<sub>ij</sub></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">i</th> <th style="width: 10%;">j</th> <th style="width: 10%;">X<sub>ij</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>18,0</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>17,7</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>17,7</td> <td></td> <td>5</td> <td>2</td> <td>17,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>17,7</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>18,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>17,8</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>17,1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>17,7</td> <td></td> <td>6</td> <td>2</td> <td>17,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>17,4</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>15,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>17,6</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>17,1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>17,8</td> <td></td> <td>7</td> <td>2</td> <td>17,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>17,7</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>19,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>18,1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>17,6</td> <td></td> <td>8</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>17,5</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>Вариант №2</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">i</th> <th style="width: 10%;">j</th> <th style="width: 10%;">X<sub>ij</sub></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">i</th> <th style="width: 10%;">j</th> <th style="width: 10%;">X<sub>ij</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>21,4</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>21,7</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>21,5</td> <td></td> <td>5</td> <td>2</td> <td>21,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>21,0</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>21,0</td> </tr> </tbody> </table>	i	j	X <sub>ij</sub>		i	j	X <sub>ij</sub>		1	18,0			1	17,7	1	2	17,7		5	2	17,9		3	17,7			3	18,0		1	17,8			1	17,1	2	2	17,7		6	2	17,5		3	17,4			3	15,3		1	17,6			1	17,1	3	2	17,8		7	2	17,3		3	17,7			3	19,1		1	18,1			1	-	4	2	17,6		8	2	-		3	17,5			3	-	i	j	X <sub>ij</sub>		i	j	X <sub>ij</sub>		1	21,4			1	21,7	1	2	21,5		5	2	21,3		3	21,0			3	21,0
i	j	X <sub>ij</sub>		i	j	X <sub>ij</sub>																																																																																																																			
	1	18,0			1	17,7																																																																																																																			
1	2	17,7		5	2	17,9																																																																																																																			
	3	17,7			3	18,0																																																																																																																			
	1	17,8			1	17,1																																																																																																																			
2	2	17,7		6	2	17,5																																																																																																																			
	3	17,4			3	15,3																																																																																																																			
	1	17,6			1	17,1																																																																																																																			
3	2	17,8		7	2	17,3																																																																																																																			
	3	17,7			3	19,1																																																																																																																			
	1	18,1			1	-																																																																																																																			
4	2	17,6		8	2	-																																																																																																																			
	3	17,5			3	-																																																																																																																			
i	j	X <sub>ij</sub>		i	j	X <sub>ij</sub>																																																																																																																			
	1	21,4			1	21,7																																																																																																																			
1	2	21,5		5	2	21,3																																																																																																																			
	3	21,0			3	21,0																																																																																																																			

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий					
		1	21,8			1	21,9
		2	21,3		6	2	21,0
			20,9			3	17,1
			20,9			1	21,8
		3	20,6		7	2	24,3
			21,2			3	21,8
			20,7			1	21,9
		4	20,4		8	2	21,4
			21,3			3	21,1
7	Домашняя расчётная работа 2. Оценка правильности результатов измерений.	<p>Варианты задания. Проверка правильности результатов измерений методом сравнения с действительным значением и методом сравнения двух средних. <b>Вариант 1</b></p> <p>Результаты определения массовой доли хрома в стали в %, полученные двумя лабораториями:</p> <p>1. - 0,26; 0,27; 0,30; 0,26; 0,40; 0,28; 0,29</p> <p>2. – 0,28; 0,29; 0,27; 0,28; 0,30; 0,0,30; 0,27.</p> <p>Действительное значение <math>a = 0,30</math>.</p> <p><b>Вариант 2</b></p> <p>Результаты определения меди в сточной воде в мг/л, полученные:</p> <p>методом ионометрии – 0,13; 0,12; 0,16; 0,14; 0,15</p> <p>методом атомной абсорбции – 0,12; 0,13; 0,17; 0,14; 0,14.</p>					

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>Действительное значение <math>a = 0,133</math>.</p> <p>Вариант 3</p> <p>Результаты определения ионов натрия в питьевой воде в г/л, полученные: методом пламенной фотометрии – 0,085; 0,081; 0,087; 0,082; 0,087 методом ионометрии – 0,080; 0,088; 0,085; 0,082; 0,088.</p> <p>Действительное значение <math>a = 0,082</math>.</p>

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Коллоквиумы	Обучающийся, в процессе ответов на вопросы, демонстрирует глубокие знания поставленной задачи, раскрывает ее сущность. При изложении материала студент продемонстрирует грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы четки, правильны и конкретны.		5
	Обучающийся демонстрирует знание поставленной задачи. единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употребляет терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулирует свою мысль.		4
	Обучающийся слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не продемонстрировал логику ответа, плохо владеет терминологией, не раскрыл суть проблем. .		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	Обучающийся не выполнил задания		2	
Контрольные работы 1 и 2	За выполнение каждого задания обучающемуся выставляются оценки в зависимости от процента правильных ответов: «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%		5	85% - 100%
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%
Расчётные домашние работы 1 и 2.	Обучающийся в полной мере разобрался в материалах по оценке наличия в представленной выборке резко выделяющихся результатов, проверке однородности дисперсий оставшихся результатов и представления конечного результата в виде доверительного интервала. При изложении материала студент демонстрирует грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы четки, правильны и конкретны.		5	
	Обучающийся разобрался в теоретическом материале по предлагаемой тематике, но не всегда был точен в комментариях и допускал ряд неточностей в применяемой терминологии.		4	
	Обучающийся слабо проработал предлагаемый теоретический материал, плохо владеет профессиональной лексикой и терминологией.		3	
	Обучающийся не выполнил задания		2	
Устная дискуссия	Обучающийся активно участвует в дискуссии по заданной теме. В ходе комментариев и ответов на вопросы опирается на знания лекционного материала и знания из дополнительных источников. Использует грамотно профессиональную		5	

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	лексику и терминологию. Убедительно отстаивает свою точку зрения.		
	Обучающийся участвует в дискуссии по заданной теме, но в ходе комментариев и ответов на вопросы опирается в большей степени на остаточные знания и собственную интуицию. Использует профессиональную лексику и терминологию, но допускает неточности в формулировках.		4
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не продемонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывает суть в ответах и комментариях		3
	Обучающийся не участвует в дискуссии и уклоняется от ответов на вопросы.		2

### 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен. Экзаменационный тест (30 вопросов)	<p><b>1. Метрология представляет собой...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению;</li> <li>2) совокупность операций для установления значения величины;</li> <li>3) науку об измерениях физических величин, методах и средствах достижения необходимой точности и единства измерений.</li> </ol> <p><b>2. Единство измерений - это...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью;</li> <li>2) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению;</li> </ol>

3) совокупность операций для установления значения величины.

**3. Процесс измерения представляет собой...**

- 1) постоянное слежение, надзор, а также измерение или испытание через определённые интервалы времени, главным образом с целью регулирования и управления;
- 2) совокупность операций для установления значения величины;
- 3) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению.

**14. Декларирование соответствия – это...**

- 1) совокупность свойств декларируемой продукции;
- 2) совокупность оценки технико-экономических показателей продукции требованиям технических условий;
- 3) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

**15. Документ, в котором заявитель удостоверяет соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, называется...**

- 1) сертификатом соответствия;
- 2) декларацией соответствия;
- 3) заключением о соответствии;
- 4) актом проверки.

**16. Система сертификации – это...**

- 1) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- 2) документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- 3) совокупность правил выполнения работ по сертификации, её участников и правил функционирования системы сертификации.

**35. При измерении электрического напряжения вольтметром класса точности 1,5 с диапазоном измерения от 0 до 100 В прибор показал 75 В. Погрешность градуировки шкалы составляет + 2 В. Результат измерения должен быть представлен в виде...**

	1) $U = (73 \pm 2) В$ ; 2) $U = (77,0 \pm 1,5) В$ ; 3) $U = (73,0 \pm 1,5) В$ ; 4) $U = (75,0 \pm 1,5) В$ .
--	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Наименование оценочного средства				
Экзаменационный тест	За выполнение каждого задания обучающемуся выставляются оценки в зависимости от процента правильных ответов: «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%		5	85:- 100%
			4	65%- 84%
			3	41%-64
			2	40% и менее 40%



### 5.5. 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:		
- Тестирования		2 – 5
- Домашние задания в виде расчётных работ		2 – 5
- самостоятельное изучение материалов дополнительных Лекций		2 – 5
Участие в устных дискуссиях		2 – 5
		2 – 5
Промежуточная аттестация (зачёт)		Экзамен
<b>Итого за семестр экзамен</b>		

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- групповые дискуссии
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- ...

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

## 8. 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 зачете или 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.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ**

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

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

<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>
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2, ауд. 2408</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
<i>и т.д.</i>	...
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

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.

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

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
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 осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО 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	Шустов Ю.С.	Метрология	Учебник	М.: МГТУ им А.Н. Косыгина	2014		50
2	Мишин В.М., ред.	Метрология. Стандартизация. Сертификация.	Учебник для вузов	М.: ЮНИТИ- ДАНА	2013		20
3	Эрастов В.Е.	Метрология, стандартизация и сертификация.	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2018		22
4	Воробьёва Г.А. Муравьёва И.В.	Метрология, стандартизация и сертификация	Электронный учебник	М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС»	2019	<a href="https://znanium.com/catalog/document/1248047">https://znanium.com/catalog/document/1248047</a>	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Эрастов В.Е.	Метрология, стандартизация и сертификация.	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2017	<a href="https://znanium.com/catalog/document/636240">https://znanium.com/catalog/document/636240</a>	
2	Колчков В.И.	Метрология, стандартизация и сертификация	учебник	М.: ФОРУМ:ИНФРА-М	2019	<a href="https://znanium.com/catalog/document/987717">https://znanium.com/catalog/document/987717</a>	5-
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Новиков А.В., Гридина Н.Н.,	Метрология, стандартизация,	Методические указания для	М.: МГТУ им А.Н. Косыгина	2018		20

	<i>Баранов О.В.</i>	<i>сертификация. Раздел «Метрология»</i>	<i>самостоятель ной работы студентов</i>				
--	---------------------	--	--	--	--	--	--

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. 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.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4.	ЭБС «ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com/">http://dlib.eastview.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Scopus <a href="http://www.Scopus.com/">http://www.Scopus.com/</a>
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
4.	База данных в мире Academic Search Complete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	...	
5.	...	...

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля 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>
1	2023	Изменение часов занятий: было 3 з.ед. 108 час, Стало 4 з.ед 144 часа.	№6 от 24.01.2023