

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.09.2023 11:29:35
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 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	Промышленная теплоэнергетика
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года 11 месяцев
Форма обучения	заочная

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>	<p>.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализирует характер и состояние производства и принимает решение о возможности использования конкретных средств измерения для метрологического контроля технологических процессов. - Выбирает методики анализа и проведения измерений в нормативной документации. - Самостоятельно проводит измерения и анализирует полученные результаты с точки зрения их правильности и воспроизводимости, используя методы математической статистики. - Систематизирует и анализирует отечественную нормативную документацию по метрологии, стандартизации и сертификации.
<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>	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

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

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий
(заочная 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
2 курс									
Установочная сессия		54	4	4				54	36
Зимняя сессия	экзамен							54	36
Всего:	экзамен	54	4	4				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) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , 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		
2 курс. Установочная сессия							
ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2	Раздел I Метрология						Формы текущего контроля
	Тема 1 Предмет метрологии. Основные понятия и термины. Единицы физических величин. Обеспечение единства измерений.	1				7	∴ Письменный отчёт по результатам выполненных практических работ
	Практическое занятие 1. Определение размерности и когерентных единиц производных физических величин.		1				
	Тема 2. Основные понятия теории погрешностей.	1				7	Письменный отчёт по результатам выполненных практических работ.
	Практическое занятие 2. Определение погрешности средств измерения по классу точности		1				
	Тема 3. Обработка результатов измерений.	1				7	Коллоквиум 1.
	Практическое занятие 3. Поверка средств измерения. Поверочные схемы.		1				
	Тема 4. Средства измерений, их виды .	0,5				7	Письменный отчёт по расчётной работе
	Практическое занятие 4. Расчётная работа по проверке правильности результатов измерений.		1				

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 ¹ , 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		
	Тема 5. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение	0,5				7	Коллоквиум 2
	Итого установочной сессии	4	4			35	
	Зимняя сессия						
ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2	Раздел II. Стандартизация						
	Тема 6. Основы государственной системы стандартизации.					7	Коллоквиум 3.
ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2	Раздел III. Сертификация						
	Тема 7. Основные положения системы сертификации. Система сертификации ГОСТ Р.					6	
	Тема 8. Техническое регулирование и подтверждение соответствия.					6	Коллоквиум 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 ¹ , 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		
	Итого летняя сессия					19	
	Итого за весь период	4	4			54	
	Экзамен					36	Письменный тест.
	ИТОГО за семестр	18	36			90	Экзамен

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Тема 1.	Предмет метрологии. Основные понятия и термины. Единицы физических величин. Обеспечение единства измерений.	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. Шкалы физических величин. Единицы измерения. Основные элементы, участвующие в измерениях. Классификация измерений
Тема 2	Основные понятия теории погрешностей	Классификация погрешностей. Случайная составляющая погрешности. Статистика малых выборок. Расчёт величин, характеризующих случайную составляющую погрешности. Систематическая составляющая погрешности. Классификация систематических погрешностей. Способы выявления систематических погрешностей. Исключение систематических погрешностей. Оценка неисключённых остатков систематической погрешности
Тема 3	. Обработка результатов измерений.	Статистические методы проверки гипотез. Исключение резко выделяющихся результатов. Проверка однородности дисперсий. Проверка значимости расхождения между \bar{X}_{cp} и действительным значением μ . Сравнение двух экспериментально найденных средних значений по критерию Стьюдента.
Тема 4	Средства измерений, их виды	Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Поверка средств измерений. Межповерочные интервалы.
Тема 5	Техническое регулирование и метрологическое обеспечение	Принципы технического регулирования. Основы метрологического обеспечения. Метрологические органы. Государственный метрологический контроль и надзор. Выбор средств измерения.
Тема 6	Основы государственной системы стандартизации.	Стандартизация в современных условиях. Сферы регулирования Федерального закона № 162. Цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Национальный орган исполнительной власти в сфере стандартизации. Методы стандартизации. Работы, выполняемые при стандартизации. Унификация, типизация и агрегатирование машин. Объекты и области стандартизации.
Тема 7	Основные положения системы сертификации. Система сертификации ГОСТ Р.	.Общие положения. Структура системы сертификации ГОСТ Р. Основные этапы проведения сертификации.
Тема 8	Техническое регулирование и подтверждение соответствия.	Принципы технического регулирования. Добровольное подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Схемы подтверждения соответствия. Аккредитация, её цели и принципы.

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
1.	Средства измерения, используемые в промышленной теплоэнергетике.	Самостоятельно проработать и написать краткий конспект на тему: Температурные шкалы. Практические температурные шкалы. Термометры расширения, монометрические термометры, термопары.	Краткий конспект.	3
2.	Средства измерения, используемые в промышленной теплоэнергетике	Самостоятельно проработать и написать краткий конспект на тему: Манометры, вакууметры, барометры.	Краткий конспект	3

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	4	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	4	

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)
				ОПК-6 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"> – 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; – показывает способности в понимании и практическом использовании знаний по метрологии, стандартизации и сертификации; – способен анализировать и соответствовать в своей профессиональной деятельности современным трендам – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен проводить научные исследования по отдельным темам (разделам тем) в области профессиональной деятельности.

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

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

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.	Коллоквиум 1 по теме «Метрология» Письменная работа по билетам	<p>Примеры задания</p> <p style="text-align: center;">Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метрология как наука, Основная задача метрологии. Обеспечение единства измерений, Поверочные схемы. 2. Что такое измерение? Теоретическая модель измерения. Что играет основную роль при измерениях любого вида? Основные элементы, участвующие в измерении. 3. Вывести размерность и когерентную производную единицу силы. 4. Чему равна измеряемая величина, если указатель рН-метра с равномерной шкалой от 0 до 14 рН указывает на 8,5 рН, а класс точности прибора 0,5.

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

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>$= 0,057899$, а $\delta = 0,0000681$</p> <p style="text-align: center;">Билет № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия классической статистики. Понятие генеральной совокупности, расчёт дисперсии, стандартного отклонения, доверительного интервала. 2. Сравнение среднего результата измерений с действительным значением. 3. Правильно представьте результаты измерений, округлив до необходимого числа значащих цифр погрешность (δ) и среднее значение результата измерений (x), если $x = 139,579$, а $\delta = 0,472$ <p style="text-align: center;">Билет № 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение статистических методов к малой выборке: оценка дисперсии, стандартного отклонения, доверительного интервала. 2. Классификация систематических погрешностей. 3. Правильно представьте результаты измерений, округлив до необходимого числа значащих цифр погрешность (δ) и среднее значение результата измерений (x), если $x = 1098670$, а $\delta = 230$
3	Коллоквиум 3 по теме: «Стандартизация, сертификация». Письменная работа по билетам	<p>Примеры задания</p> <p style="text-align: center;">Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цели стандартизации. 2. Объекты и область стандартизации. <p style="text-align: center;">Билет № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации. 2. Национальный стандарт, стандарт, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p style="text-align: center;">Билет № 3</p> <p>1. Национальный орган по стандартизации, технические комитеты по стандартизации. 2. Содержание и применение технических регламентов.</p> <p style="text-align: center;">Билет № 4</p> <p>1. Виды стандартов. 2. Работы, выполняемые при стандартизации. Систематизация, кодирование, классификация.</p>
4	Домашняя расчётная работа . Оценка правильности результатов измерений.	<p>Варианты задания. Проверка правильности результатов измерений методом сравнения с действительным значением и методом сравнения двух средних. Вариант 1 Результаты определения массовой доли хрома в стали в %, полученные двумя лабораториями: 1. - 0,26; 0,27; 0,30; 0,26; 0,40; 0,28; 0,29 2. – 0,28; 0,29; 0,27; 0,28; 0,30; 0,0,30; 0,27. Действительное значение $a = 0,30$.</p> <p>Вариант 2 Результаты определения меди в сточной воде в мг/л, полученные: методом ионометрии – 0,13; 0,12; 0,16; 0,14; 0,15 методом атомной абсорбции – 0,12; 0,13; 0,17; 0,14; 0,14. Действительное значение $a = 0,133$.</p> <p>Вариант 3 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>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		Действительное значение $a = 0,082$.

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 демонстрировал логику ответа, плохо владеет терминологией, не раскрыл суть проблем. .		3	
	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%

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
			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 лексику и терминологию. Убедительно отстаивает свою точку зрения.		5
	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 демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией,		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	не раскрывает суть в ответах и комментариях		
	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>1. Метрология представляет собой...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению; 2) совокупность операций для установления значения величины; 3) науку об измерениях физических величин, методах и средствах достижения необходимой точности и единства измерений. <p>2. Единство измерений - это...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью; 2) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению; 3) совокупность операций для установления значения величины. <p>3. Процесс измерения представляет собой...</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) $U = (73 \pm 2) \text{ В}$;
- 2) $U = (77,0 \pm 1,5) \text{ В}$;
- 3) $U = (73,0 \pm 1,5) \text{ В}$;
- 4) $U = (75,0 \pm 1,5) \text{ В}$.

--	--

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

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
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 (экзамен)		Экзамен
Итого за семестр <i>экзамен</i>		

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.

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.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2, ауд. 2408	
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>	...
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
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	Воробьева Г.А. Муравьева И.В.	Метрология, стандартизация и сертификация	Электронный учебник	М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС»	2019	https://znanium.com/catalog/document/1248047	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Эрастов В.Е.	Метрология, стандартизация и сертификация.	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2017	https://znanium.com/catalog/document/636240	
2	Колчков В.И.	Метрология, стандартизация и сертификация	учебник	М.: ФОРУМ:ИНФРА-М	2019	https://znanium.com/catalog/document/987717	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» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Scopus http://www.Scopus.com/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (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. http://search.ebscohost.com

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:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры
1	2023	Изменение количества часов: было 3 з.ед, 108 ч. Стало 4 з.ед.	