

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.10.2023 16:50:02
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

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 Магистратура
Кафедра Материаловедения и товарной экспертизы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение средств технической экспертизы

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	27.04.01 Стандартизация и метрология
Профиль/Специализация	Современные аспекты технической экспертизы продукции
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрологическое обеспечение средств технической экспертизы» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 12 от 24.06.2022 г.

Разработчик рабочей программы «Метрологическое обеспечение средств технической экспертизы»

к.т.н., доцент

Е.Б. Демократова

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Ю.С. Шустов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Метрологическое обеспечение средств технической экспертизы» изучается в первом Модуле первого семестра.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Метрологическое обеспечение средств технической экспертизы» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

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

- Подтверждение соответствия требованиям технического регламента.
- Современные методы производственной экспертизы.
- Статистическая обработка результатов экспертизы.
- Документационное обеспечение технической экспертизы
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 1.
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 2.
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 3.
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 4.
- Учебная практика. Ознакомительная практика.
- Производственная практика. Технологическая (производственно- технологическая) практика
- Производственная практика. Преддипломная практика.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение средств технической экспертизы» являются:

- формирование у студентов способности к всестороннему анализу проблем метрологического обеспечения средств измерений;
- формирование у студентов умения применять на практике национальные стандарты РФ системы Государственного обеспечения единства измерений;
- формирование у студентов умения определять погрешности, влияющие на правильность результатов контроля соответствия различных материалов и изделий требованиям нормативной документации;
- формирование у студентов знаний, необходимых для формулирования требований к средствам измерений, используемым для осуществления новых методик испытаний;
- формирование у студентов умения определять метрологические характеристики, необходимые для выбора средств измерений;
- формирование у студентов знаний, позволяющих выдвигать предложения о методах и периодичности поверки средств измерений, а также поверочных средствах;

- формирование у студентов знаний, позволяющих определять погрешности записи требований к качеству различных материалов и изделий;
- формирование у студентов умения применять на практике стандарты на измерительные приборы в зависимости от специфики предприятия и задач поверки или калибровки;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

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, соответствующие с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-УК-1.1 Анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	Всесторонне анализирует проблемы метрологического обеспечения средств измерений. Применяет на практике национальные стандарты РФ системы Государственного обеспечения единства измерений.
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний	ИД-ОПК-1.1 Применение нормативных и методических документов регламентирующих вопросы в области стандартизации и метрологии	Определяет погрешности, влияющие на правильность результатов контроля соответствия различных материалов и изделий требованиям нормативной документации.
	ИД-ОПК-1.3 Контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов на соответствие требованиям нормативной документации	
ОПК-2 Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения	ИД-ОПК-2.2 Анализ возможностей в области применения новых методик, методов и средств	Формулирует требования к средствам измерений, используемым для осуществления новых методик испытаний. Определяет метрологические характеристики, необходимые для выбора средств измерений.
	ИД-ОПК-2.3 Разработка новых методик контроля качества продукции и средств измерений	
ПК-1 Способен к организации работ по контролю состояния оборудования и технологической оснастки	ИД-ПК-1.1 Анализ и разработка нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы качества продукции	Выдвигает предложения о методах и периодичности поверки средств измерений, а также поверочных средствах.
ПК-2 Способен к организации и контролю работ по предотвращению выпуска бракованной продукции	ИД-ПК-2.1 Анализ и разработка требований к качеству сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции	Определяет погрешности записи требований к качеству различных материалов и изделий. Применяет на практике стандарты на измерительные приборы в зависимости от специфики предприятия и задач поверки или калибровки.
ПК-3 Способен осуществлять функциональное руководство работниками бюро технического контроля	ИД-ПК-3.1 Анализ и разработка государственных и международных стандартов в области менеджмента качества	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	6	з.е.	216	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	216	18	36				108	54
Всего:	экзамен	216	18	36				108	54

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, 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		
Первый семестр							
ИД-ПК-3.1	Лекция 1. Измерения и средства измерений.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Практическом занятии. Выдача Домашнего задания (Презентация по теме: «Метрологическое обеспечение средств измерений»)
ИД-УК-1.1	Лекция 2. Погрешности измерений.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Практическом занятии
ИД-ПК-2.1	Лекция 3. Погрешность косвенного измерения.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Практическом занятии
ИД-ПК-3.1	Лекция 4. Метрологические характеристики средств измерений.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Практическом занятии
ИД-ОПК-2.2	Лекция 5. Поверка, калибровка, регулировка и градуировка средств измерений.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Практическом занятии
ИД-ПК-3.1	Лекция 6. Процедура поверки средств измерений.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Практическом занятии
ИД-УК-1.1 ИД-ПК-2.1	Лекция 7. Поверочные схемы. Выбор средств измерений.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Практическом занятии
ИД-ПК-2.1	Лекция 8. Нормативно-правовые основы метрологиче-	2				4	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, 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		
	ского обеспечения.						Проверочная работа на Практическом занятии
ИД-ПК-3.1	Лекция 9. Метрологические службы.	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на Практическом занятии
ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	Практическое занятие 1. Классификация средств измерений.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий Входное тестирование
ИД-ОПК-1.1	Практическое занятие 2. Понятие стандарта Государственной системы обеспечения единства измерений.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-1.1	Практическое занятие 3. Изучение отдельных стандартов Государственной системы обеспечения единства измерений.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-2.2	Практическое занятие 4. Выявление случайной погрешности прибора.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-1.3	Практическое занятие 5. Внесение поправок в показания прибора.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-1.3	Практическое занятие 6. Точность измерительного прибора и запись результатов измерений и испытаний.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-1.3	Практическое занятие 7. Расчет погрешности косвенного измерения.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-2.3	Практическое занятие 8. Определение номинальных метрологических характеристик измерительного прибора.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-2.2	Практическое занятие 9. Определение фактических метрологических характеристик торсионных весов.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-2.2	Практическое занятие 10. Определение фактических метрологических характеристик силоизмерителя разрывной машины.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-2.2	Практическое занятие 11. Проведение поверки указателя удлинений разрывной машины.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-2.2	Практическое занятие 12. Проведение поверки прибора, используемого для выполнения выпускной квалификационной работы.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-2.2	Практическое занятие 13. Регулировка измерительных приборов, оцифровка шкал.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ОПК-2.3	Практическое занятие 14. Определение требований к погрешности средств измерений.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ПК-3.1	Практическое занятие 15. Изучение ГОСТ 8.061.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий
ИД-ПК-1.1	Практическое занятие 16. Выявление стандартов Государственной системы обеспечения единства изме-		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	рений для конкретного прибора.						
ИД-ПК-1.1	Практическое занятие 17. Составление отчета о метрологическом обеспечении средств измерений на основе выполненных работ.		2			4	Устная дискуссия. Разбор практических заданий Тестирование
ИД-ПК-1.1	Практическое занятие 18. Защита Домашнего задания.		2			4	Домашнее задание
Все индикаторы всех компетенций	Экзамен	x	x	x	x	54	Экзамен по билетам
	ИТОГО за первый семестр	18	36			162	Экзамен

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Лекции		
Лекция 1	Измерения и средства измерений.	Понятие измерения. Классификация измерений. Средства измерений и их классификация. Методы измерений (непосредственной оценки; сравнения с мерой – нулевой, дифференциальный, замещения и др.). Характеристики результатов измерений. Выдача домашнего задания.
Лекция 2	Погрешности измерений.	Систематическая погрешность: определение, пример возможной причины, способы выявления и устранения. Случайная погрешность: определение, пример возможной причины, способы выявления и устранения. Грубый промах: определение, пример возможной причины, способы выявления и устранения. Необходимое число измерений.
Лекция 3	Погрешность косвенного измерения.	Сложение и вычитание величин с погрешностью. Умножение и деление величин с погрешностью. Возведение величин с погрешностью в степень, извлечение из них корня. Сочетание этих способов на практике. Общая формула погрешности косвенного измерения как полный дифференциал.
Лекция 4	Метрологические характеристики средств измерений.	Понятия диапазона и цены деления прибора. Определения и расчетные формулы абсолютной погрешности, приведенной погрешности, относительной погрешности, показателя точности, чувствительности, вариации показаний прибора. Нормирование погрешностей средств измерений: правила, способы, примеры.
Лекция 5	Поверка, калибровка, регулировка и градуировка средств измерений.	Понятие поверки средств измерений. Понятие обязательной и добровольной поверки. Цель проведения поверки. Понятие калибровки. Сходство и различия поверки и калибровки. Оформление результатов поверки и калибровки. Использование соответствующих документов. Понятие регулировки и градуировки средств измерений. Способы регулировки и градуировки средств измерений.
Лекция 6	Процедура поверки средств измерений.	Последовательность операций, выполняемых при поверке. Виды поверки. Методы поверки. Комплектная и поэлементная поверка. Периодичность поверки, определение межповерочного интервала.
Лекция 7	Поверочные схемы. Выбор средств измерений.	Понятие поверочной схемы. Ее назначение и оформление. Элементы поверочной схемы. Требования к содержанию поверочной схемы. Соотношение между погрешностями средств измерений смежных уровней поверочной схемы, погрешность метода передачи размера единицы от одного уровня поверочной схемы к следующему.
Лекция 8	Нормативно-правовые основы метрологического обеспечения.	Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие деятельность метрологических служб. Понятие метрологического контроля и надзора. Сфера действия Государственного метрологического контроля и надзора. Виды работ, входящие в Государственный метрологический контроль и надзор. Работы по метрологическому контролю и надзору, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц.
Лекция 9	Метрологические службы.	Понятие метрологической службы. Задачи метрологических служб. Классификация метрологических служб. Организации, входящие в Государственную метрологическую службу. Метрологические службы министерств и ведомств. Структуры метрологических служб юридических лиц. Права и обязанности метрологических служб юридических лиц.

Практические занятия		
Практическое занятие 1	Классификация средств измерений.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 1. Принципы создания средств измерений, важнейшие конструктивные узлы средств измерений. Примеры конструктивных решений при разработке, изготовлении и применении средств измерений. Влияние назначения средства измерений на особенности его конструкции. Чтение дополнительной литературы. Входное тестирование
Практическое занятие 2	Понятие стандарта Государственной системы обеспечения единства измерений.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 2. Изучение перечня стандартов Государственной системы обеспечения единства измерений. Поиск в нем стандартов на эталоны, методики выполнения измерений, методы, методики и средства поверки, методы передачи размера единицы, организационные основы метрологии. Выявление тех из этих стандартов, которые непосредственно относятся к выпускной квалификационной работе обучающегося. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 3	Изучение отдельных стандартов Государственной системы обеспечения единства измерений.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 3. Изучение области применения ГОСТ 8.009, ГОСТ 8.057, ГОСТ 8.207, ГОСТ 8.372, ГОСТ 8.381, ГОСТ 8.395, ГОСТ 8.513, ГОСТ 8.565. Определение порядка применения тех из стандартов Государственной системы обеспечения единства измерений, которые непосредственно относятся к выпускной квалификационной работе обучающегося. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 4	Выявление случайной погрешности прибора.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 4. Возможные причины случайной погрешности прибора. Определение случайной погрешности прибора, используемого в выпускной квалификационной работе, на основе испытаний однородного материала или на основе сравнения его показаний с показаниями заведомо не имеющего случайной погрешности прибора. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 5	Внесение поправок в показания прибора.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 5. Определение величины случайной и систематической составляющих погрешности прибора. Определение значимости этих погрешностей. Расчет величин соответствующих поправок. Запись результатов испытаний, уточненных этими поправками. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 6	Точность измерительного прибора и запись результатов измерений и испытаний.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 6. Определение одного и того же показателя качества одного и того же материала на приборах с разной ценой деления и/или номинальной абсолютной погрешностью. Сложение погрешностей (погрешности самого материала и погрешности прибора). Сравнение эффективности работы приборов. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 7	Расчет погрешности косвенного измерения.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 7. Изучение методик определения показателей методом косвенного измерения в зависимости от темы выпускной квалификационной работы. Изучение погрешностей соответствующих приборов. Определение типичных для исследуемого материала значений этих показателей и расчет их погрешности с учетом точности используемых средств измерений и техники расчета. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 8	Определение номинальных метрологи-	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 8. Определение приборов, на которых допустимо проведение ис-

занятие 8	ческих характеристик измерительного прибора.	пытаний какого-либо показателя для выполнения выпускной квалификационной работы. Изучение документации на эти приборы. Сравнение их точности и времени работы на них. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 9	Определение фактических метрологических характеристик торсионных весов.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 9. Изучение конструкции торсионных весов и порядка их использования. Определение расхождений между истинным значением массы взвешиваемого предмета и показаниями торсионных весов. Расчет фактических метрологических характеристик. Выводы. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 10	Определение фактических метрологических характеристик силоизмерителя разрывной машины.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 10. Изучение конструкции силоизмерителя разрывной машины РМ-3 или РМ-30 и порядка его использования. Определение расхождений между истинным значением действующей на силоизмеритель силы и его показаниями. Расчет фактических метрологических характеристик. Выводы. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 11	Проведение поверки указателя удлинений разрывной машины.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 11. Изучение конструкции указателя удлинений разрывной машины РМ-3 или РМ-30 и порядка его использования. Подготовка к поверке и проведение поверки при помощи штангенциркуля. Расчет фактических метрологических характеристик. Выводы. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 12	Проведение поверки прибора, используемого для выполнения выпускной квалификационной работы.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 12. Подготовка к поверке и ее проведение для одного из приборов, необходимого для выполнения испытаний в рамках выпускной квалификационной работы: разрывные машины РТ-250 и «Инстрон», прибор для определения воздухопроницаемости ВПТМ-2М, аналитические весы АДВ-200 и др., или независимой поверки торсионных весов ВТ-20. Составление заключения по поверке. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 13	Регулировка измерительных приборов, оцифровка шкал.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 13. Конструктивные элементы приборов, служащие для их регулировки. Регулировка нуля и регулировка чувствительности. Способы оцифровки шкал приборов. Уменьшение цены деления и увеличение времени успокоения прибора, влияние повышения чувствительности на случайную погрешность прибора. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 14	Определение требований к погрешности средств измерений.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 14. Расчет допустимой погрешности прибора по коэффициенту уточнения, по принципу безошибочности контроля. Выбор средств измерений с учетом безошибочности контроля и его стоимости. Выбор средств измерений по технико-экономическим показателям. Расчет необходимого числа измерений. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 15	Изучение ГОСТ 8.061.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 15. Государственные поверочные схемы; ведомственные поверочные схемы; локальные поверочные схемы. Наименования полей поверочной схемы. Метрологические характеристики средств измерений, указываемые в поверочной схеме. Методы поверки средств измерений, указываемые на поверочной схеме. Способы графического изображения ступени передачи размера единицы. Оформление поверочной схемы. Текстовая часть поверочной схемы. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 16	Выявление стандартов Государ-	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 16. Работа с Указателем национальных стандартов РФ: выявление

занятие 16	ственной системы обеспечения единства измерений для конкретного прибора.	стандартов на метод испытания, предполагающий использование рассматриваемого прибора, на сам этот прибор, на его поверочное средство, на соответствующий государственный эталон, на методику поверки и/или передачи размера единицы, при наличии – другие стандарты Государственной системы обеспечения единства измерений. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 17	Составление отчета о метрологическом обеспечении средств измерений на основе выполненных работ.	Устная дискуссия по материалам Практического занятия 17. Объединение ранее полученных (лекции и практические занятия, самостоятельная работа) результатов в результат Домашнего задания: презентацию, излагающую метрологическое обеспечение средств измерений. Поиск и устранение противоречий между отдельными положениями презентации. Чтение дополнительной литературы.
Практическое занятие 18	Защита Домашнего задания.	Защита Домашнего задания в виде Презентаций Обсуждение Сдача работ, выполненных в ходе самостоятельного изучения

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 практическим занятиям, экзамену;
- изучение специальной литературы;
- выполнение домашнего задания в виде Презентации;
- 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 экзаменом,
- 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, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Не предусмотрен			

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 пяти-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			ИД-УК-1.1	ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-3.1
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	<p>Обучающийся: Демонстрирует знания факторов, определяющих погрешности приборов и методов передачи размера единиц, и возможности устранения этих факторов Анализирует целесообразность повышения точности средств измерений с учетом затрат времени и материальных ресурсов на регулировку и градуировку прибора, а также изменение времени выполнения измерений</p> <p>Обучающийся на учебных занятиях и по результатам самостоятельной работы демонстрировал знание материала, грамотно и по существу излагал его, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно использовал в ответах учебно-методический материал исходя</p>	<p>Обучающийся: Демонстрирует знания основных понятий и умение самостоятельно применять их на практике Анализирует содержание и область применения национальных стандартов РФ системы Государственного обеспечения единства измерений. Демонстрирует знания правил и способов выбора средств измерений. Демонстрирует знания расчета погрешности косвенного измерения и способен применить эти знания на практике. Демонстрирует знания, необходимые для правильной организации испытаний: определение необходимых метрологических характеристик измерительных приборов, расчет необходимого чис-</p>	<p>Обучающийся: Демонстрирует знания методов и периодичности поверки средств измерений. Демонстрирует навыки применения поверочных средств на практике, а также расчета метрологических характеристик средств измерений и формулирования заключений по ним. Демонстрирует умение внести в результаты измерений поправку, обусловленную погрешностью и метрологическими характеристиками используемого прибора, и записать результат с соответствующей точностью. Демонстрирует умение применять на практике стандарты на измерительные приборы в зависимости от специфики предприятия и задач поверки или калибровки</p>

			из специфики практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приемами их выполнения.	ла измерений и др. Демонстрирует знания, позволяющие снижать погрешности результатов контроля соответствия различных материалов и изделий требованиям нормативной документации.	Анализирует требования к эталонам, методикам выполнения измерений, поверочным схемам и др.
ПОВЫШЕННЫЙ		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	Обучающийся: Демонстрирует знания факторов, определяющих погрешности приборов и методов передачи размера единиц, и предлагает пути устранения или снижения влияния этих факторов, хотя эти пути не всегда оптимальны Анализирует целесообразность повышения точности средств измерений с учетом изменения времени выполнения измерений Допустимы незначительные ошибки и неточности в формулировках и понимании сути процессов и производств. При этом, обучающийся на учебных занятиях и по результатам самостоятельной работы демонстрировал знание материала, грамотно и по существу излагал его, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял использовал в ответах учебно-методический материал исходя из специфики практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приё-	Обучающийся: Демонстрирует знания основных понятий и умение применять их на практике Понимает содержание и область применения национальных стандартов РФ системы Государственного обеспечения единства измерений. Демонстрирует знания правил выбора средств измерений. Демонстрирует знания расчета погрешности косвенного измерения и способен применить эти знания на практике. Демонстрирует знания, необходимые для правильной организации испытаний: определение необходимых метрологических характеристик измерительных приборов, расчет необходимого числа измерений и др., но в расчетах допускает небольшие ошибки. Демонстрирует знания, позволяющие снижать погрешности результатов контроля соответствия различных материалов и изделий требованиям норматив-	Обучающийся: Демонстрирует знания методов и периодичности поверки средств измерений Демонстрирует знания применения поверочных средств на практике, а также расчета метрологических характеристик средств измерений и формулирования заключений по ним Демонстрирует умение внести в результаты измерений поправку, обусловленную погрешностью и метрологическими характеристиками используемого прибора, и записать результат с соответствующей точностью, но в расчетах допускает небольшие ошибки Демонстрирует умение применять на практике стандарты на измерительные приборы, но при этом не в полной мере учитывает специфику предприятия и задач поверки или калибровки Демонстрирует знания требований к эталонам, методикам выполнения измерений, поверочным схемам и др.

базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	<p>мами их выполнения.</p> <p>Обучающийся: Демонстрирует знания факторов, определяющих погрешности приборов и методов передачи размера единиц, но не всегда предлагает пути устранения или снижения влияния этих факторов Демонстрирует знания целесообразности повышения точности средств измерений с учетом изменения времени выполнения измерений Допустимы ошибки и неточности в формулировках и понимании сути процедур поверки, калибровки, регулировки и градуировки, которые могут быть скорректированы при дополнительных вопросах. При этом, обучающийся на учебных занятиях и по результатам самостоятельной работы демонстрировал знание материала, грамотно и по существу излагал его, но допускал несущественные ошибки в ответе на вопрос, правильно применял использовал в ответах учебно-методический материал исходя из специфики практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>	<p>ной документации.</p> <p>Обучающийся: Демонстрирует знания основных понятий Понимает содержание и область применения национальных стандартов РФ системы Государственного обеспечения единства измерений. Демонстрирует знания правил выбора средств измерений Демонстрирует знания, необходимые для правильной организации испытаний: определение необходимых метрологических характеристик измерительных приборов, расчет необходимого числа измерений и др., но в расчетах допускает отдельные ошибки. Демонстрирует знания, позволяющие снижать погрешности результатов контроля соответствия различных материалов и изделий требованиям нормативной документации.</p>	<p>Обучающийся: Демонстрирует знания методов поверки средств измерений Демонстрирует знания расчета метрологических характеристик средств измерений и формулирования заключений по ним Демонстрирует знания внесения в результаты измерений поправки, обусловленной погрешностью и метрологическими характеристиками используемого прибора, и записи результата с соответствующей точностью, но в расчетах допускает отдельные ошибки Демонстрирует знания порядка применения стандартов на измерительные приборы, но при этом не учитывает специфику предприятия и задач поверки или калибровки Демонстрирует знания требований к эталонам, методикам выполнения измерений и поверочным схемам.</p>
низкий		неудовлетворительно/	<p>Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые</p>		

		не зачтено	<p>ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 поверочных схемах и процедуре поверки в целом; – выполняет задания шаблонно, без проявления творческой инициативы – 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 «Метрологическое обеспечение средств технической экспертизы» 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
	Входное тестирование	<p>Цель тестирования – определение уровня подготовки и базы знаний, полученной в предыдущем уровне образования</p> <p>Пример тестового задания</p> <p>1. Отметьте в списке верные утверждения:</p> <p>а) производная единица может быть построена для любой физической величины, которая имеет математическую связь с другими величинами</p> <p>б) производными называются такие единицы, которые в определенное число раз больше или меньше основных</p> <p>в) производные единицы вводятся в тех случаях, когда основных единиц системы СИ недостаточно (примеры: текс, грамм-сила, миллиметр ртутного столба)</p> <p>2. Система единиц физических величин СИ действует на уровне...</p> <p>а) международном</p> <p>б) СНГ</p> <p>в) РФ</p>
	Тестирование	<p>Цель тестирования – определение базы знаний, полученной в результате обучения по дисциплине</p> <p>1. Отметьте в списке работу или работы, которые НЕ должны входить в поверку средства измере-</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		ний: а) устранение погрешностей б) чистка в) нанесение клейма или пломбы 2. Установите соответствие между названием эталона (а, б, в) и его описанием или определением (А, Б, В, Г): а) первичный б) специальный в) рабочий А) воспроизводящий единицу с наивысшей точностью Б) воспроизводящий единицу в условиях, например, повышенных температур В) служащий для передачи размера единицы образцовым мерам или рабочим средствам измерений Г) утвержденный в качестве исходного для страны
	Домашнее задание	Сделать Презентацию, изучив один из измерительных приборов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы, в плане метрологического обеспечения: номинальные метрологические характеристики, стандарты на прибор, порядок поверки и поверочные схемы, а также провести поверку этого прибора. Например: 1. Метрологические характеристики разрывной машины «Инстрон» 2. Метрологические характеристики прибора ВПТМ-2М

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Домашние задания в виде Презентаций	Обучающийся, в процессе доклада по Презентации, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, слайды были выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, презентация имела «цитату стиля», была оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений.		5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.			
	Обучающийся, в процессе доклада по Презентации, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, слайды были выстроены логически последовательно, но не в полной мере отражали содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, презентация не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль.		4	
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрыл суть проблем. Презентация была оформлена небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент слайдов.		3	
	Обучающийся не выполнил задания		2	
Тесты	За выполнение каждого тестового задания испытуемому 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%
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. Проявляет мотивацию.		5	

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	вацию и заинтересованность к работе.		
	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: в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы измерений и соответствующие им средства измерений 2. Какое решение должно быть принято, если при поверке прибора в одной из точек диапазона $a_{\phi} < a_n$, $\delta_{\phi} < \delta_n$, $T_{\phi} < T_n$? 3. Найдите точность взвешивания нити на торсионных весах, если они показывают 39 мг при цене деления 1 мг. Истинная масса взвешиваемой нити составляет 36 мг. <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды погрешностей. Их определения, примеры возможных причин, способы выявления и устранения 2. Поверитель провел поверку двух одинаковых разрывных машин. При поверке одной из них он определил метрологические характеристики в 3 точках диапазона, а для другой – в 10. Какое решение соответствует типовой процедуре поверки? Чем может быть обосновано другое решение? 3. Проведена поверка весового квадранта с диапазоном $Z = (0 - 400)$ мг и ценой деления 1 мг. Рассчитать метрологические характеристики и сделать выводы, если получены следующие результаты: <table border="1"> <tbody> <tr> <td>X_{ϕ}, мг</td> <td>100</td> <td>250</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>X, мг</td> <td>92</td> <td>251</td> <td>399</td> </tr> </tbody> </table>	X_{ϕ} , мг	100	250	400	X , мг	92	251	399
X_{ϕ} , мг	100	250	400						
X , мг	92	251	399						

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. 		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2
...

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 Презентаций		2 – 5
Участие в устных дискуссиях		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо
Итого за семестр экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
 - проектная деятельность;
 - групповые дискуссии;
 - преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований;
 - 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

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, ул. Малая Калужская, дом 1, строение 3, ауд.1509	
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 Измерительные приборы: – разрывные машины РМ-3, РТ-250; – весы торсионные ВТ-500; – квадрант весовой КВ-10
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, дом 1, строение 3, ауд.1508	
аудитории для проведения занятий семинар-	комплект учебной мебели,

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.
ского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран Измерительные приборы: – приборы для определения воздухопроницаемости ВПТМ-2, ВПТМ-2М; – весы торсионные ВТ-500; – квадрант весовой КВ-10; – весы равноплечие
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

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/

№ 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		ФЗ «Об обеспечении единства измерений»				http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/	
2		ГОСТ 8.061 – 80. Государственная система обеспечения единства измерений. Поверочные схемы. Содержание и построение				https://internet-law.ru/gosts/gost/7909/	
3	Шустов Ю.С., Давыдов А.Ф. и др.	Текстильное материаловедение: лабораторный практикум	УП	НИЦ ИНФРА-М	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=377094	
4	Шишмарев, В. Ю.	Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документоведение	УП	ИНФРА-М	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=360382	
5	Шустов Ю.С., Плеханова С.В., Виноградова Н.А.	Стандартизация и метрология	УП	РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		5
6	Шустов Ю.С.	История развития метрологии, стандартизации, сертификации	УП	РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		5
7	Сергеев А.Г.	Метрология: история, современность, перспективы	УП	Москва: Университетская книга; Логос	2020	https://znanium.com/catalog/document?id=367700	

8	Пикалов Ю.А. и др.	Аккредитация метрологических и испытательных лабораторий	УП	Красноярск : Сиб. федер. ун-т	2020	https://znanium.com/catalog/document?id=380550	
9	Иванов А.А., Ефремов В.В., Ковчик А.И.	Метрология, стандартизация и сертификация	Учебник	Москва : ИНФРА-М	2022	https://znanium.com/catalog/document?id=380098	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Сергеев А.Г.	Нанометрология	Монография	Москва : Логос	2020	https://znanium.com/catalog/document?id=367456	
2	Белгородский В.С. Давыдов А.Ф. Шустов Ю.С.	Техническое регулирование в рамках Евразийского экономического сообщества	Монография	РИО МГУДТ	2013	https://znanium.com/catalog/document?id=150965	5
3	Кирюхин С.М., Шустов Ю.С.	Текстильное материаловедение	Учебник	М.: Вузовский учебник: КолосС	2011		5
4	Богомолова С.А.	Метрологическое обеспечение процессов жизненного цикла продукции	Учебник	Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС»	2019	https://znanium.com/catalog/document?id=374346	
5	Шишкин, И. Ф.	Теоретическая метрология. Часть 2. Обеспечение единства измерений	Учебник для вузов	Санкт-Петербург : Питер	2012	https://znanium.com/catalog/document?id=378356	
6	Лобастов, С. А.	Основы метрологии и методы измерения физических величин	УП	Саров : РФЯЦ-ВНИИЭФ	2018	https://znanium.com/catalog/document?id=370722	
7	Рыжаков В.В., Рыжаков М.В.	Стохастические методы идентификации и оценивания характеристик средств измерения	Монография	Москва : ФИЗМАТЛИТ	2015	https://znanium.com/catalog/document?id=259550	
8	Грибанов Д.Д.	Общая теория измерений	Монография	М. : ИНФРА-М	2018	https://znanium.com/catalog/document?id=371672	
9	Кириллов В.И.	Метрологическое обеспечение технических систем	УП	Минск : Новое знание; М. : ИНФРА-М	2017	https://znanium.com/catalog/document?id=372654	

10	Пелевин В.Ф.	Метрология и средства измерений	УП	Москва : ИНФРА-М	2022	https://znanium.com/catalog/document?id=380288	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Шустов Ю.С.	Метрология. Лабораторный практикум	Методические указания	М. : РГУ им. А.Н. Косыгина	2018		5
2	Шустов Ю.С.	Метрология. Сборник задач	Методические указания	М. : РГУ им. А.Н. Косыгина	2018		5

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.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» http://znaniium.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.	https://www.garant.ru/
5.	http://www.consultant.ru/
6.	https://meganorm.ru/
7.	https://docs.cntd.ru
8.	Образовательная платформа https://urait.ru/

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

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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