Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.08.2023 20:34:05
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет

Кафедра Стандартизации, метрологии и товарной экспертизы

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.О.21 Методы и средства измерений и контроля**
по направлению подготовки	27.03.01 Стандартизация и метрология
по профилю подготовки (специализации)	Стандартизация и сертификация
квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2023

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология

Составитель рабочей программы:

доцент, доцент, кандидат технических наук (должность, ученое звание, степень)	Подписано простой ЭП 14.08.2023 (подпись)	Лунина Людмила Викторовна (Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Стандартизации, метрологии и товарной экспертизы
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

16.08.2023	Подписано простой ЭП 16.08.2023 (подпись)	Тазова Зарета Тальбиевна (Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

16.08.2023	Подписано простой ЭП 16.08.2023 (подпись)	Тазова Зарета Тальбиевна (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цели изучения дисциплины - формирование у обучающихся понимания роли средств измерений и контроля в повышении качества продукции и услуг, качественных и (или) количественных характеристиках свойств продукции и услуг и их соответствии нормативной документации; формирование знаний и навыков в области методов измерения различных параметров оборудования, установок, определение расходов энергетических ресурсов; овладение современными техническими средствами измерения, включая информационные вычислительные машины и микропроцессорные устройства, используемые для ведения технологических процессов промышленных предприятий.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение обучающимися знаний об устройстве и принципах работы средств измерений и контроля, а также методов их использования; умение разрабатывать комплексы научно-технических и организационных мероприятий, предусматривающих обеспечение единства измерений;

- организация осуществления контроля и измерений в процессе проектирования и производства;

- проведение качественного анализа результатов измерений и контроля параметров продукции и услуг с целью усовершенствования процессов ее проектирования и производства.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» входит в перечень курсов базовой части ОП.

Дисциплина основана на знаниях физики, математики, имеет межпредметные связи с дисциплинами: «Организация и технология испытаний», «Управление качеством», «Физические основы измерений и эталоны» и др.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-3.1	Использует фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности
ОПК-3.2	Определяет и оценивает возможные методы решения типовых задач в области стандартизации и метрологического обеспечения
ОПК-7.1	Осуществляет постановку экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения
ОПК-7.2	Выполняет поставленные экспериментальные исследования
ПКУВ-1.1	Выполняет действия, предусмотренные методиками испытаний продукции
ПКУВ-1.2	Обрабатывает данные, полученные при испытаниях и оформляет документацию на испытание

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	КР	Лек	Лаб	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3	1	1	34	34	1.5	0.35	35.65	38.5	**144**	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	КР	Лек	Лаб	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 3	1	1	6	8	1.2	0.65	8.35	119.8	**144**	4

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Введение. Многообразие измерительных задач.	1-2	2						2		Блиц- опрос, обсуждение докладов
	Средства измерений.	3-6	6	6					4		Блиц-опрос,обсуждение докладов, защита лабораторных работ
	Методы измерений.	7-10	10	16					4		Блиц-опрос,обсуждение докладов, тестирование, защита лабораторных работ
	Методы и средства измерений основных физических величин	11-14	8	6					2		Блиц-опрос,обсуждение докладов, тестирование, защита лабораторных работ
	Назначение, виды и принципы контроля	15-17	8	6					1,5		Блиц-опрос,обсуждение докладов, тестирование, защита лабораторных работ
	Курсовой проект (работа)	2-17							25		Подготовка курсового проекта (работы)
	Промежуточная аттестация.	17				1,5	0,35	35,65			экзамен в устной форме
	ИТОГО:		**34**	**34**		**1.5**	**0.35**	**35.65**	**38.5**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Введение. Многообразие измерительных задач.							20	
	Средства измерений.	2	2					20	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Методы измерений.	2	2					18	
	Методы и средства измерений основных физических величин	2	2					18	
	Назначение, виды и принципы контроля		2					18,8	
	Курсовой проект (работа)							25	
	Промежуточная аттестация.				1,2	0,65	8,35		
	ИТОГО:	**6**	**8**		**1.2**	**0.65**	**8.35**	**119.8**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Методы и средства измерений и контроля», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Введение. Многообразие измерительных задач.	2			Измерение и контроль и их роль в обществе. Измерительная проблема и постановка измерительной задачи. Многообразие задач измерений и контроля. Основы измерений. Схема измерений. Влияющие физические величины. Условия проведения измерений. Задачи измерений. Классификация измерений по видам измеряемых величин: механические, электрические и магнитные, тепловые и температурные, оптические, физико-химические и другие.	ОПК-3.1;	Знать: фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения. Уметь: использовать знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности. Владеть: навыками совершенствовать профессиональную деятельность на основе фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения.	, Лекция-беседа
	Средства измерений.	6	2		Средства измерений. Основные свойства средств измерений. Классификация средств измерений и контроля. Основные характеристики средств измерений. Классификация по видам измерений. Структурные схемы средств измерений. Статические характеристики и параметры средств измерений. Уравнение преобразования. Чувствительность средств измерений. Диапазон измерений и погрешность измерения. Обобщенные	ОПК-3.1; ОПК-7.1; ПКУВ-1.1;	Знать: фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы методики испытаний, метрологического обеспечения производства, качества продукции; физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств испытаний;	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					сопротивления и потребляемая мощность. Технико-экономические характеристики средств измерений. Динамические характеристики и параметры средств измерений. Методы оценки средств измерений в динамическом режиме. Свойства дифференцирующего и интегрирующего преобразования. Методы коррекции динамических погрешностей преобразователей. Измерительные преобразователи. Первичные преобразователи, их классификация. Функциональные преобразователи неэлектрических величин. Измерение электрических величин - тока, напряжения и мощности. Магнитные измерения.		Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции. Уметь: использовать знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности; нормативные и методические документы, регламентирующие алгоритм проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения; осуществлять постановку экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения; применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений. Владеть: навыками совершенствовать профессиональную деятельность на основе фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения; навыками проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							области стандартизации и метрологического обеспечения; навыками выполнения действий, предусмотренных методиками испытаний продукции, обработки данных, полученных при испытаниях, оформления документации на испытание.	
	Методы измерений.	10	2		Прямые и косвенные измерения. Совокупные и совместные измерения. Методы сравнения с мерой: метод противопоставления, метод замещения, метод совпадений. Нулевой и дифференциальный метод. Примеры реализации различных методов измерений при температурных, электрических, физико-химических и других видах измерений.	ОПК-3.2;	Знать: методы решения типовых задач в области стандартизации и метрологического обеспечения. Уметь: оценивать возможные методы решения типовых задач в области стандартизации и метрологического обеспечения. Владеть: навыками применения различных методов решения типовых задач в области стандартизации и метрологического обеспечения в профессиональной деятельности.	, Слайд-лекция
	Методы и средства измерений основных физических величин	8	2		Методы и средства измерений веса и массы. Методы и средства измерений геометрических величин (линейных и угловых размеров, перемещений). Методы и средства измерений времени, частоты, периода и сдвига фаз. Методы и средства измерений расхода жидкостей, газов. Методы и средства измерений состава и концентрации веществ. Методы и средства измерений	ОПК-7.2; ПКУВ-1.2;	Знать: порядок выполнения экспериментальных исследований; Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, методы обработки данных, полученных при	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					радиоактивных и ионизирующих величин.		испытаниях образцов продукции. Уметь: выполнять поставленные экспериментальные исследования; рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений, оформлять документацию на испытание. Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области стандартизации и метрологического; навыками обработки данных, полученных при испытаниях, оформления документации на испытание в соответствии с действующими требованиями. обеспечения	
	Назначение, виды и принципы контроля	8			Назначение и виды контроля: входной, операционный, визуальный, органолептический, инструментальный радиационный, акустический, магнитный, проникающими веществами – капиллярный и течеискательный, оптический, вихретоковый, электрический, радиационный, радиоволновой и тепловой.	ОПК-3.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.1;	Знать: фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы методики испытаний, метрологического обеспечения производства, качества продукции; физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств испытаний. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции Уметь:	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							использовать знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности; применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений; рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений, оформлять документацию на испытание. Владеть: навыками совершенствовать профессиональную деятельность на основе фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения; навыками выполнения действий, предусмотренных методиками испытаний продукции, обработки данных, полученных при испытаниях, оформления документации на испытание.	
	ИТОГО:	**34**	**6**					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Введение. Многообразие измерительных задач.				
	Средства измерений.	Изучение стрелочного манометра, его принципа действия, определение относительной погрешности измерений. Изучение пружинного индикатора, его принципа действия, определение относительной погрешности измерения пружинным индикатором. Изучение датчика давления с аналоговым выходным сигналом, измеряемым с помощью мультиметра. Изучение датчика давления с цифровым табло.	6	2	
	Методы измерений.	Изучение контактных и бесконтактных способов измерения температуры.	6	2	
	Методы и средства измерений основных физических величин	Термоэлектрические явления – знакомство с термоэлектрическими явлениями Зеебека, Пельтье, Томпсона. Исследование зависимости количества тепла Пельтье от силы и направления подаваемого тока, определение коэффициента Пельтье. Измерение относительной влажности с помощью психрометрического эффекта. Измерение относительной влажности с помощью емкостного датчика за счет изменения диэлектрической проницаемости среды при изменении влажности.	16	2	
	Назначение, виды и принципы контроля	Назначение и виды контроля: входной, операционный, визуальный, органолептический.	6	2	
	ИТОГО:		**34**	**8**	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Примерная тематика курсовых проектов (работ) 1. Формирование методики и проведение поверки цифрового вольтметра. 2. Повышение экономической эффективности создания новой техники за счет применения методов метрологии, стандартизации. 3. Использование методов метрологии и стандартизации для повышения качества измерений магазина сопротивлений. 4. Анализ метрологических характеристик при испытаниях микроволновой печи в целях улучшения технических показателей качества ее жизненного цикла. 5.

Проведение калибровки микрометрических инструментов и обработка измерений с многократными наблюдениями. 6. Проведение калибровки штанген инструментов и обработка измерений с многократными наблюдениями. 7. Анализ методик и проведение поверки высокоточных лабораторных весов ВЛТЭ-500. 8. Сравнительная характеристика амперметров. Проведение поверки амперметра Э539. 9. Разработка методики и проведение поверки термометра ЛТИ. 10. Применение методов метрологии и стандартизации при поверке дифманометра. 11. Применение методов метрологии и стандартизации при поверке микрометра. 12. Анализ штангенинструментов и проведение поверки штангенциркуля ШЦ-1-125-0,1-1. 13. Анализ сервисной программы автоматизации производственного контроля на весах ВЛТЭ-500 путем определение погрешности подсчета количества штук (деталей). 14. Сравнительная характеристика электросчетчиков. Проведение поверки однофазного электросчетчика. 15. Применение измерений с многократными наблюдениями для поверки секундомера.

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3	Введение. Многообразие измерительных задач.	Точность и погрешности СИ, методика выполнения измерений, калибровка и аттестация, эталоны, образцовые и рабочие СИ, методы испытаний, модели объектов измерения и контроля, принципы действия СИ, измерение, методы измерения, функции преобразования, средства измерительного контроля.	1-2 неделя	3	20	
	Средства измерений.	Элементы структурной схемы: меры, компараторы, первичные и вторичные преобразователи, устройства обработки, представление и регистрация информации, каналы связи, вспомогательные элементы. Технические характеристики элементов средства измерений и их метрологическая, информационная, конструктивная и эксплуатационная совместимость. Метрологические характеристики средств измерений. Комплекс норми-руемых метрологических характеристик средств измерений конкретного типа. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.	3-6 неделя	3	20	
	Методы измерений.	Разновидности метода непосредственного сравнения с мерой: дифференцированный, нулевой, замещения, совпадений, противопоставления. Обобщенные структурные схемы метода при прямом преобразовании и наличии компенсации. Условия применения методов. Оценка возможностей методов.	7-10 неделя	3	18	
	Методы и средства измерений основных физических величин	Методы и средства измерений расхода жидкостей, газов. Методы и средства измерений состава и концентрации веществ. Методы и средства измерений радиоактивных и ионизирующих величин.	11- 14 неделя	3	18	
	Назначение, виды и принципы контроля	Радиационный, акустический, магнитный, проникающими веществами – капиллярный и течеискательный, оптический, вихретоковый, электрический, радиационный, радиоволновой и тепловой контроль.	15-17 неделя	3	20	
	Курсовой проект (работа)	Написание курсовой работы с использованием методического пособия.	2-17 неделя	25	25	
	ИТОГО:			**40**	**121**	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Ноябрь 2024 г. ФГБОУ ВО МГТУ	Курсовая работа с элементами научных исследований	Групповая	Лунина Л.В.	ОПК-3.2; ОПК-7.1; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ОПК-3.1; ОПК-7.2;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
681.518.3(07) М 54 Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля» : для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "МГТУ" ; составители: Лунина Л.В., Тазова З.Т., Сиюхова Н.Т. - Майкоп, 2023. - 19 с. - Прил.: с. 19. - Библиогр.: с. 17-18 (назв. 21 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100059269
681.518.3(07) М 54 Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля» : для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» / Минобрнауки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т ; составитель Лунина Л.В. - Майкоп : Б/и, 2019. - 19 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Прил.: с. 19. - Библиогр.: с. 17-18 (20 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058761

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Дехтярь, Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Г.М. Дехтярь. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. - 153 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=377669. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-44-5. - ISBN 978-5-16-100082-3. - ISBN 978-5-16-009318-5	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0BBAEF
Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 273 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=380288. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-006769-8. - ISBN 978-5-16-104498-8. - ISBN 978-985-475-560-1	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0BBAF2
Ким, К.К. Поверка средств измерений электрических величин : учебное пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 142 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/85849.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4486-0733-2	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0AAA42
Хлистун, Ю.В. Комментарий к Федеральному закону от 26.06.2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» / Ю.В. Хлистун, И.В. Сальников. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 210 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/80342.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4486-0606-9	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A9F7E
Вострокнутов, Н.Н. Электрические измерения : учебное пособие / Н.Н. Вострокнутов. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. - 321 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/78189.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-93088-188-2	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A9B83
Потапов, А.И. Приборы и методы контроля : учебник / А.И. Потапов, М.В. Волкодаева. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. - 432 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/78142.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-94211-796-2	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A9B5B
Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. - 2-е изд. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 791 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79771.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4487-0335-5	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A9E99

Название	Ссылка
Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства : практикум / А.Ф. Дресвянников, Т.С. Горбунова, М.Е. Колпаков, Е.А. Ермолаева. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 115 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/79288.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7882-2000-0	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A9D48
Методы и средства измерений и контроля : лабораторный практикум, учебное пособие / Г.В. Попов, Н.Л. Клейменова, И.С. Косенко, А.А. Жашков ; под ред. Г.В. Попов. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 76 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/50633.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00032-150-8	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A677F
Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения : лабораторный практикум / В.Е. Гордиенко [и др.]. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет : ЭБС АСВ, 2016. - 148 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/74337.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9227-0654-4	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A970A
Жуков, В.К. Метрология. Теория измерений : учебное пособие / В.К. Жуков. - Москва : Юрайт, 2022. - 414 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/490336. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-03865-1	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0BC89D

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
ОПК-3.1 Использует фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности			
2	2		Основы технического регулирования
3	3		Методы и средства измерений и контроля
34	46		Стандартизация
34	56		Метрология
4	4		Основы научных исследований
56	67		Технология разработки стандартов, технических регламентов и нормативной документации
8	910		Преддипломная практика
ОПК-3.2 Определяет и оценивает возможные методы решения типовых задач в области стандартизации и метрологического обеспечения			
3	3		Методы и средства измерений и контроля
34	46		Стандартизация
34	56		Метрология
4	4		Основы научных исследований
56	67		Технология разработки стандартов, технических регламентов и нормативной документации
8	910		Преддипломная практика
ОПК-7.1 Осуществляет постановку экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения			
3	3		Методы и средства измерений и контроля
46	46		Технологическая (производ ственно-технологическая) практика
6	46		Технологическая (производ ственно-технологическая) практика
8	910		Преддипломная практика
ОПК-7.2 Выполняет поставленные экспериментальные исследования			
3	3		Методы и средства измерений и контроля
46	46		Технологическая (производ ственно-технологическая) практика
6	46		Технологическая (производ ственно-технологическая) практика
8	910		Преддипломная практика
ПКУВ-1.1 Выполняет действия, предусмотренные методиками испытаний продукции			
3	3		Методы и средства измерений и контроля
4	5		Основы проектирования продукции
7	9		Безопасность товаров и сырья
8	9		Стандартизация и сертификация нефти и нефтепродуктов
8	8		Стандартизация и сертификация технически

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
			сложных товаров
36	8		Модуль получения квалификации "Контролер пищевой продукции"
3	3		Товароведение и экспертиза однородных групп продовольственных товаров
6	6		Стандартизация и сертификация сырья и пищевых продуктов
46	6		Модуль получения квалификации "Приемщик товаров"
6	7		Стандартизация и сертификация непродовольственных товаров
4	4		Товароведение и экспертиза однородных групп непродовольственных товаров
3	4		Организация и технология испытаний
3	4		Автоматизация измерений, контроля и испытаний
5	5		Материаловедение
5	5		Пищевые и биологически активные добавки
7	8		Сертификация полимерных материалов и изделий
7	8		Сертификация парфюмерно-косметических товаров
5	7		Технология производства пищевых продуктов из растительного и животного сырья
5	7		Строительные конструкции и материалы
46	46		Технологическая (производственно-технологическая) практика
6	46		Технологическая (производственно-технологическая) практика
8	910		Преддипломная практика
ПКУВ-1.2 Обрабатывает данные, полученные при испытаниях и оформляет документацию на испытание			
3	3		Методы и средства измерений и контроля
4	5		Основы проектирования продукции
7	9		Безопасность товаров и сырья
8	9		Стандартизация и сертификация нефти и нефтепродуктов
8	8		Стандартизация и сертификация технически сложных товаров
36	8		Модуль получения квалификации "Контролер пищевой продукции"
3	3		Товароведение и экспертиза однородных групп продовольственных товаров
6	6		Стандартизация и

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
			сертификация сырья и пищевых продуктов
46	6		Модуль получения квалификации "Приемщик товаров"
6	7		Стандартизация и сертификация непродовольственных товаров
4	4		Товароведение и экспертиза однородных групп непродовольственных товаров
3	4		Организация и технология испытаний
3	4		Автоматизация измерений, контроля и испытаний
5	5		Материаловедение
5	5		Пищевые и биологически активные добавки
7	8		Сертификация полимерных материалов и изделий
7	8		Сертификация парфюмерно-косметических товаров
5	7		Технология производства пищевых продуктов из растительного и животного сырья
5	7		Строительные конструкции и материалы
46	46		Технологическая (производственно-технологическая) практика
6	46		Технологическая (производственно-технологическая) практика
8	910		Преддипломная практика

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности					
ОПК-3.1 Использует фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности					
Знать: фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: использовать знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное	Несистематическо	В	Успешное и	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
навыками совершенствовать профессиональную деятельность на основе фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения.	владение навыками	е применение навыков	систематическом применении навыков допускаются пробелы	систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности					
ОПК-3.2 Определяет и оценивает возможные методы решения типовых задач в области стандартизации и метрологического обеспечения					
Знать: методы решения типовых задач в области стандартизации и метрологического обеспечения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: оценивать возможные методы решения типовых задач в области стандартизации и метрологического обеспечения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками применения различных методов решения типовых задач в области стандартизации и метрологического обеспечения в профессиональной деятельности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-7: Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизациии метрологического обеспечения					
ОПК-7.1 Осуществляет постановку экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения					
Знать: нормативные и методические документы, регламентирующие алгоритм проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: осуществлять постановку экспериментов по проверке корректности и эффективности научно	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.					
Владеть: навыками проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-7: Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизациии метрологического обеспечения					
ОПК-7.2 Выполняет поставленные экспериментальные исследования					
Знать: порядок выполнения экспериментальных исследований.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: выполнять поставленные экспериментальные исследования.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области стандартизации и метрологического обеспечения	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способность проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции					
ПКУВ-1.1 Выполняет действия, предусмотренные методиками испытаний продукции					
Знать: нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы методики испытаний, метрологического обеспечения производства, качества продукции; физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств испытаний. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные,	Сформированные	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений.			допускаются небольшие ошибки	умения	
Владеть: навыками выполнения действий, предусмотренных методиками испытаний продукции, обработки данных, полученных при испытаниях, оформления документации на испытание.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Способность проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции					
ПКУВ-1.2 Обрабатывает данные, полученные при испытаниях и оформляет документацию на испытание					
Знать: Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, методы обработки данных, полученных при испытаниях образцов продукции.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
Уметь: рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений, оформлять документацию на испытание.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками обработки данных, полученных при испытаниях, оформления документации на испытание в соответствии с действующими требованиями.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Вопросы к экзамену для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Измерение и контроль и их роль в обществе. Измерительная проблема и постановка измерительной задачи. Многообразие задач измерений и контроля.

2. Основы измерений. Схема измерений. Влияющие физические величины. Условия проведения измерений. Задачи измерений.

3. Классификация измерений.

4. Классификация методов измерения.

5. Метод непосредственной оценки. Разновидности метода непосредственного сравнения с мерой

6. Классификация средств измерений и контроля.

7. Классификация по видам измерений.

8. Основные характеристики средств измерений.

9. Аналоговый измерительный прибор. Структурная схема аналогового измерительного прибора прямого действия.

10. Подготовка к измерениям и анализ постановки измерительной задачи.

11. Выбор средств измерения.

12. Структурные схемы средств измерений.

13. Статические характеристики и параметры средств измерений. Уравнение преобразования.

14. Чувствительность средств измерений. Диапазон измерений и погрешность измерения.

15. Обобщенные сопротивления и потребляемая мощность.

16. Технико-экономические характеристики средств измерений.

17. Динамические характеристики и параметры средств измерений.

18. Методы оценки средств измерений в динамическом режиме.

19. Свойства дифференцирующего и интегрирующего преобразования.

20. Методы коррекции динамических погрешностей преобразователей.

21. Измерительные преобразователи.

22. Первичные преобразователи, их классификация.

23. Функциональные преобразователи неэлектрических величин.

24. Измерение электрических величин - тока, напряжения и мощности.

25. Магнитные измерения.

26. Прямые и косвенные измерения.

27. Совокупные и совместные измерения.

28. Методы сравнения с мерой: метод противопоставления, метод замещения, метод совпадений.

29. Нулевой и дифференциальный метод.

30. Примеры реализации различных методов измерений при температурных, электрических, физико-химических и других видах измерений.

31. Методы и средства измерений веса и массы.

32. Методы и средства измерений геометрических величин (линейных и угловых размеров, перемещений).

33. Методы и средства измерений времени, частоты, периода и сдвига фаз.

34. Методы и средства измерений расхода жидкостей, газов.

35. Методы и средства измерений состава и концентрации веществ.

36. Методы и средства измерений радиоактивных и ионизирующих величин.

37. Назначение и виды контроля: входной, операционный,

38. Назначение и виды контроля: визуальный, органолептический, инструментальный.

39. Назначение и виды контроля: радиационный, акустический, магнитный.

40. Назначение и виды контроля: проникающими веществами – капиллярный и течеискательный.

41. Назначение и виды контроля: оптический, вихретоковый, электрический.

42. Назначение и виды контроля: радиационный, радиоволновой и тепловой.

7.3.2.Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Что такое испытание, технический контроль, условия испытаний, вид контроля?

2. Что называется объектом испытаний, образцом для испытаний, методом контроля, опытным образцом?

3. Что называется средством испытаний, средством измерений, средством контроля, испыта тельным оборудованием?

4. Что такое воспроизводимость результатов измерений, погрешность результатов измерений, единство, точность результатов испытаний?

5. Чем занимается испытательная организация, ведомственный испытательный центр, метро логическая служба?

6. Что такое контрольные испытания, сравнительные испытания, исследовательские испытания определительные испытания?

7. Что такое приемочные испытания, приемочный контроль, периодические испытания, приемосдаточные испытания?

8. Что такое испытания на прочность, испытания на устойчивость, граничные испытания, метод разрушающего контроля?

9. Что такое технический контроль (контроль), объект технического контроля, контроль качества продукции? Что называется нормальными условиями измерений?

10. Что такое метод контроля и метод измерений? Что называется оцениванием качества продукции?

11. Чем отличаются входной, операционный, летучий и эксплуатационный контроли? 12. Чем отличаются инспекционный, измерительный, сплошной и приёмочный контроли?

13. Что включает в себя контроль в зависимости от объекта контроля, в зависимости от средств контроля, в зависимости от полноты охвата и в зависимости от характера организации?

14. Какими могут быть испытания по условиям и месту проведения, на стадии производства жизненного цикла продукции, на стадиях исследования и разработки жизненного цикла продукции? Как подразделяют контроль по типу поверяемых параметров?

15. Что такое неполное моделирование, приближённое моделирование, полное моделирование?

16. Что называется канонической моделью измерительного процесса?

17. Какими показателями характеризуется результат измерения?

18. Какие основные этапы подготовки и проведения испытаний вы знаете?

19. Что указывают в плане-графике испытаний?

20. Какие разделы содержит программа испытаний?

21. На основании чего формируется план-график проведения испытаний продукции?

22. Что представляет собой программа испытаний?

23. Какие сведения включаются в методику испытаний?

24. Что такое внеочередная поверка?

25. Что такое метод испытаний, результаты испытаний, аттестация методики?

7.3.3.Тестовые задания для проведения остаточного контроля знаний по дисциплине

1. Укажите, какое выражение *не присутствует* в определении термина «измерение»:

а) нахождение значения физической величины опытным путём;

б) нахождение соотношения измеряемой величины с её единицей;

в) совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины;

г) получение значения измеряемой величины.

2. Приём сравнения измеряемой физической величины с её единицей называется:

а) принципом измерений; *б*) способом измерений; *в*) методом измерений;

г) видом измерений.

3. Определение объёма цистерны путём измерения её диаметра и длины называется:

а) прямым измерением;

б) косвенным измерением;

в) совокупным измерением;

г) совместным измерением.

4. Измерение диаметра вала d = 10 мм микрометром гладким с диапазоном измерения 0…25 мм производится:

а) методом непосредственной оценки;

б) дифференциальным методом сравнения с мерой;

в) методом измерения дополнением;

г) нулевым методом непосредственной оценки.

5. Укажите, какое выражение *содержится* в определении термина «методика выполнения измерений»:

а) совокупность приёмов сравнения измеряемой величины с её единицей;

б) совокупность операций и правил при измерении;

в) совокупность методов, применяемых при измерении физической величины заданного размера;

г) совокупность операций по применению технических средств измерений.

6. Наличие отсчётного устройства является основной отличительной особенностью:

а) измерительного преобразователя;

б) измерительного прибора;

в) измерительной установки;

г) магазина мер.

7. Контроль диаметра вала калибром-скобой относится к контролю:

а) по шкале порядка;

б) по шкале интервалов;

в) по шкале отношений;

г) к измерительному контролю.

8. Если контроль производится в случайные интервалы времени, а его продолжительность заранее не определена, он называется:

а) инспекционным контролем;

б) подвижным контролем;

в) выборочным контролем;

г) летучим контролем.

9. Отличительной особенностью средства контроля является:

а) наличие вспомогательных устройств для закрепления объекта контроля;

б) наличие каналов связи с центром обработки информации;

в) наличие сравнивающего устройства;

г) наличие отсчётного устройства.

10. Целью испытаний технических объектов *не является*:

а) экспериментальное подтверждение расчётных данных;

б) контроль качества технологии и организации производства;

в) оценка качества серийно выпускаемой продукции;

г) устранение дефектов взаимодействия изделий в составе комплекса.

11. Испытание изделия на стойкость лакокрасочного покрытия к выгоранию от воздействия солнца в камере солнечного излучения называется:

а) лабораторным;

б) стендовым;

в) натурным;

г) эксплуатационным.

12. Испытание серийного образца новой продукции, полученного в результате модернизации базовой модели, проводимое с целью оценки эффективности внесённых в конструкцию изменений, называется:

а) сравнительным;

б) доводочным;

в) типовым;

г) предъявительским.

13. Если при испытаниях изделия на него одновременно действует не- сколько внешних воздействующих факторов, то такой способ проведения ис- пытаний называется:

а) комбинированным;

б) ускоренным;

в) последовательно-параллельным;

г) параллельным.

14. К средствам испытаний *не относится*:

а) испытательное оборудование;

б) испытуемое оборудование;

в) измерительное оборудование;

г) вещества и материалы источники воздействующих факторов.

15. Укажите, какого вида испытаний *не существует*:

а) испытание на функционирование;

б) испытание на надёжность;

в) испытание на транспортабельность;

г) испытание на экономичность.

7.3.4.Вопросы для проведения контроля остаточных знаний по дисциплине

1. Что такое гидравлический удар и аэродинамический нагрев?

2. Что называется механическим давлением? Что такое момент силы?

3 Что в шестом классе ВВФ называется рабочим раствором?

4. По какой формуле рассчитывается активная мощность, реактивная мощность, полная мощность и мощность по показаниям приборов?

5. По какой схеме можно определить мощность по показаниям вольтметра и амперметра при малых сопротивлениях нагрузки?

6. По какой схеме можно определить мощность по показаниям вольтметра и амперметра при больших сопротивлениях нагрузки?

7. Представьте схему включения ваттметра в трехфазную трехпроводную цепь при полной симметрии при соединении нагрузки звездой.

8. Представьте схему включения двух ваттметров в трехфазную цепь (в 1-ю и 3-ю фазы).

9. Представьте схему включения двух ваттметров в трехфазную цепь (в 1-ю и 2-ю фазы)?

10. Представьте схему включения ваттметра в трехфазную трехпроводную цепь при полной симметрии при соединении нагрузки треугольником?

11. Представьте схему включения двух ваттметров в трехфазную цепь (во 2-ю и 3-ю фазы)?

12. Какая из представленных схем является схемой включения ваттметра в трехфазную трех проводную цепь при полной симметрии при соединении с искусственной нулевой точкой?

13. Что такое фаза, нулевой фазовый сдвиг, коэффициент мощности, фазовый сдвиг двух гармонических сигналов одинаковой частоты?

14. По какой формуле определяют расчётным путём угол сдвига фаз, угол сдвига фаз при синусоидальной развёртке, угол сдвига фаз при линейной развёртке?

15. В каком диапазоне находятся звуковые частоты, высокие частоты, ультразвуковые часто¬ ты, инфразвуковые частоты?

16. Какие кривые получают на экране двухлучевого осциллографа при синусоидальной развертке?

17. Какие приборы используют для измерения малых токов и напряжений?

18. Какие приборы используют для измерения небольших количеств электричества?

19. Какие кривые получают на экране двухлучевого осциллографа при линейной развертке?

20. Какие приборы используют для измерения больших количеств электричества?

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к написанию доклада

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики доклада к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем доклада – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы. При оценке доклада используются следующие критерии:

- новизна текста;

- обоснованность выбора источника;

- степень раскрытия сущности вопроса;

- соблюдения требований к оформлению.

Тематика докладов выдается преподавателем в конце лабораторного занятия.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого. Преподаватель может использовать тесты на бумажном носителе, Интернет-экзамен, Интернет-тренажеры. Время тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %; Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на

50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

Шкала оценивания	**Оценка**	**Критерии выставления оценки**
100-процентная шкала	Неудовлетворительно	менее 50 % правильных ответов
	Удовлетворительно	50- 69 % правильных ответов
	Хорошо	70-84 % правильных ответов
	Отлично	85-100 % правильных ответов
Двухбалльная шкала	Незачтено	Не выполнено
	Зачтено	Выполнено
Четырехбалльная шкала	Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.
	Удовлетворительно	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
	Хорошо	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.
	Отлично Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения лабораторных работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

	обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения лабораторных работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. 7.4.2 Методические материалы по оцениванию тестирования	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Потапов, А.И. Приборы и методы контроля : учебник / А.И. Потапов, М.В. Волкодаева. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. - 432 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/78142.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-94211-796-2	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A9B5B
Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 273 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=380288. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-006769-8. - ISBN 978-5-16-104498-8. - ISBN 978-985-475-560-1	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0BBAF2

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Дехтярь, Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Г.М. Дехтярь. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. - 153 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=377669. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-44-5. - ISBN 978-5-16-100082-3. - ISBN 978-5-16-009318-5	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0BBAEF
Ким, К.К. Поверка средств измерений электрических величин : учебное пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 142 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/85849.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4486-0733-2	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0AAA42
Хлистун, Ю.В. Комментарий к Федеральному закону от 26.06.2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» / Ю.В. Хлистун, И.В. Сальников. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 210 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/80342.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4486-0606-9	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A9F7E
Вострокнутов, Н.Н. Электрические измерения : учебное пособие / Н.Н. Вострокнутов. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. - 321 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/78189.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-93088-188-2	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A9B83
Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. - 2-е изд. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 791 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79771.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4487-0335-5	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A9E99
Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства : практикум / А.Ф. Дресвянников, Т.С. Горбунова, М.Е. Колпаков, Е.А. Ермолаева. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 115 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/79288.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7882-2000-0	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A9D48
Методы и средства измерений и контроля : лабораторный практикум, учебное пособие / Г.В. Попов, Н.Л. Клейменова, И.С. Косенко, А.А. Жашков ; под ред. Г.В. Попов. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 76 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/50633.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00032-150-8	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A677F
Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения : лабораторный практикум / В.Е. Гордиенко [и др.]. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A970A

Название	Ссылка
строительный университет : ЭБС АСВ, 2016. - 148 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/74337.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9227-0654-4	
Жуков, В.К. Метрология. Теория измерений : учебное пособие / В.К. Жуков. - Москва : Юрайт, 2022. - 414 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/490336. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-03865-1	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0BC89D

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/ IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам

ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) : сайт. – Москва, 2019. – URL: http://www.viniti.ru/. - Текст: электронный.Основными задачами ВИНИТИ РАН являются: развитие научных основ информатики и информационных систем; создание интегрированных информационных систем в области естественных и технических наук; исследование проблем искусственного интеллекта и создание интеллектуальных информационных систем; совершенствование методов подготовки научной и технической информации и другие. http://www.viniti.ru/ Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации (ВНИИС) : сайт. – Москва, 2001. - . – URL: https://www.vniis.ru/. – Текст: электронный.Институт проводит работу по стандартизации в агропромышленном комплексе, в области электрооборудования, текстильной и легкой промышленности, средств индивидуальной защиты, в сфере услуг, а также в области оценки соответствия систем менеджмента и IT -технологий. https://www.vniis.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1 Основные сведения об изучаемом курсе

Формы проведения занятий

Очная форма обучения: Лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 34 часа.

Заочная форма обучения: Лекции – 6 часов, лабораторные занятия – 8 часов.

Формы контроля

Допуском к сдаче экзамена является выполнение всех предусмотренных учебным планом лабораторных работ, курсовой работы и их защита.

Промежуточный контроль - экзамен.

9.2 Порядок изучения дисциплины

Для обучающихся очной формы обучения

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных и лабораторных занятий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, лабораторные работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия обучающийся должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет разобрать моменты, оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, обучающийся должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Лабораторные работы предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием обучающийся должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Во время проведения лабораторного занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой, имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей

программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, лабораторных работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – экзамен - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 40 мин.

Для обучающихся заочной формы обучения

Аудиторные занятия состоят из лекций и лабораторных работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых лабораторных работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями обучающийся знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов, обучающийся может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию обучающийся представляет результаты выполнения лабораторных работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – экзамен - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 40 мин.

9.3 Рекомендации по работе с рекомендуемой литературой

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, лабораторных работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к лабораторным работам и промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем, необходимые при подготовке докладов.

9.4 Рекомендации по работе с тестовой системой

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний студентов, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости. Преподаватель имеет право проводить дополнительные мероприятия по выявлению достижений обучающегося для обоснованного выставления оценки.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) : сайт. – Москва, 2019. – URL: http://www.viniti.ru/. - Текст: электронный.Основными задачами ВИНИТИ РАН являются: развитие научных основ информатики и информационных систем; создание интегрированных информационных систем в области естественных и технических наук; исследование проблем искусственного интеллекта и создание интеллектуальных информационных систем; совершенствование методов подготовки научной и технической информации и другие. http://www.viniti.ru/
Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации (ВНИИС) : сайт. – Москва, 2001. - . – URL:

Название
https://www.vniis.ru/. – Текст: электронный.Институт проводит работу по стандартизации в агропромышленном комплексе, в области электрооборудования, текстильной и легкой промышленности, средств индивидуальной защиты, в сфере услуг, а также в области оценки соответствия систем менеджмента и IT -технологий. https://www.vniis.ru/
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) : сайт. – Москва, 2019. – URL: http://www.viniti.ru/. - Текст: электронный.Основными задачами ВИНИТИ РАН являются: развитие научных основ информатики и информационных систем; создание интегрированных информационных систем в области естественных и технических наук; исследование проблем искусственного интеллекта и создание интеллектуальных информационных систем; совершенствование методов подготовки научной и технической информации и другие. http://www.viniti.ru/
Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации (ВНИИС) : сайт. – Москва, 2001. - . – URL: https://www.vniis.ru/. – Текст: электронный.Институт проводит работу по стандартизации в агропромышленном комплексе, в области электрооборудования, текстильной и легкой промышленности, средств индивидуальной защиты, в сфере услуг, а также в области оценки соответствия систем менеджмента и IT -технологий. https://www.vniis.ru/
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная

Название
библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации/ Кабинет стандартизации, сертификации (1-309)	Проектор, экран, учебные плакаты; Комплект учебного оборудования «Электрические измерения и основы метрологии», комплект учебно-лабораторного оборудования «Приборы и методы измерения давления», комплект учебного оборудования «Методы измерения температуры и влажности»	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;3. Офисный пакет «WPSoffice»;4. Программа для работы с архивами «7zip»;5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»;
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС (читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»)	Компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;3. Офисный пакет «WPSoffice»;4. Программа для работы с архивами «7zip»;5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»;