

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизация и энергообеспечение предприятий»
Кафедра - «Техническая механика и физика»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.24 МЕТРОЛОГИЯ, ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И
АВТОМАТИЗАЦИЯ**

Направление подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) **Энергообеспечение предприятий**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **3, 4 (4)**

Семестр **6,7 (7,8)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Нальчик-2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.23 «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 143 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Техническая механика и физика»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор



А.М. Егожев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области методов, средств и систем оптимального управления технологическими процессами, связанными с производством, передачей, распределением и использованием теплоты.

Задачами дисциплины являются: ознакомление с принципами управления сложными техническими объектами, основами метрологии, измерительными приборами и средствами автоматизации технологических процессов, принципами сертификации.

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

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1 ОПК-5 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: номенклатуру средств измерения; методику выбора и проведения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности. Уметь: выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность. Владеть: навыками выбора средств измерения, проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результаты измерений и оценки их погрешности.
ПК -07	Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности при использовании типовых методов	ИД-1 ПК-07 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Знать: номенклатуру средств измерения параметров технологических процессов объектов профессиональной деятельности. Уметь: организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов объектов профессиональной деятельности. Владеть: навыками пользования средствами измерения параметров технологических процессов объектов профессиональной деятельности.
		ИД-2 ПК-07 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Знать: типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности. Уметь: использовать типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности. Владеть: навыками пользования типовыми методами расчета и схемами метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
	Всего	семестр		Всего	семестр	
		6	7		7	8
	з.е./час.	з.е./час.	з.е./час.	з.е./час.	з.е./час.	з.е./час.
1. Контактная работа, в том числе (час):	4,56/164	3,42/123	1,14/41	1,11/40	0,78/28	0,33/12
лекции	54(12)*	36(8)*	18(4)*	10	6	4
лабораторные работы	54(12)*	36(8)*	18(4)*	16(6)*	10(4)*	6(2)*
практические занятия	36(8)*	36(8)*	-	4	4	-
групповые консультации	4	3	1	4	3	1
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	6	3	3	-	-	-
промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой	10	9	1	6	5	1
2. Самостоятельная работа (з.е./час), в том числе (час):	3,44/124	1,58/57	1,86/67	6,89/248	4,22/152	2,67/96
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	92	30	62	239	148	91
контроль (подготовка к промежуточной аттестации)	32	27	5	9	4	5
Общая трудоемкость (з. е./час.)	8/288	5/180	3/108	8/288	5/180	3/108

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам.раб.
	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Сам.изуч. отд.тем
6 семестр				
1.Метрология	18(6)*	22(4)*	22(8)*	16
2.Стандартизация и сертификация	18(2)*	14(2)*	14	14
Итого:	36(8)*	36(8)*	36(8)*	30
7 семестр				
3.Автоматизация	18(4)*	18(4)*	-	62
Итого:	18(4)*	18(4)*	-	62
Итого по дисциплине:	54(12)*	54(12)*	36(8)*	92

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам.раб.
	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Сам.изуч. отд.тем
7 семестр				
1.Метрология	3,5	8(2)*	2	81
2.Стандартизация и сертификация	2,5	2(2)*	2	67
Итого:	6	10(4)*	4	148
8 семестр				
3.Автоматизация	4	6(2)*	-	91
Итого:	4	6(2)*	-	91
Итого по дисциплине:	10	16(6)*	4	239

() * - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1.Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
6 семестр (7 семестр)				
1.	Метрология	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение» Введение в метрологию. Основы взаимозаменяемости.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Основные понятия метрологии» Объект и предмет метрологии. Основные понятия и определения метрологии. Закономерности формирования результата измерения. Основные термины и определения. Погрешности измерений. Формы представления результатов измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Характеристики средств измерений» Основные положения. Виды метрологических характеристик. Нормирование метрологических характеристик. Характеристики, предназначенные для определения результатов измерений. Характеристики, погрешности измерений	2(2) *	0,5
		ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Метрологическое обеспечение» Основы метрологического обеспечения (МО). Нормативная база МО. История законодательной метрологии. Эталоны. Поверочные схемы. Государственные первичные эталоны ампера, вольта, ома, фарада и генри. Государственная метрологическая служба. Международные метрологические организации. Государственный метрологический надзор и контроль. Понятие о надзоре и контроле. Государственные испытания средств измерений. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Метрологические характеристики средств измерительной техники» Основные термины и определения. Погрешности средств измерений. Погрешности измерительных	2	0,5

		преобразователей. Аддитивная, мультипликативная и нелинейная составляющие погрешности. Основная и дополнительные погрешности. Классы точности средств измерений. Статическая модель средства измерений. Суммирование погрешностей. Обработка прямых однократных измерений. Обработка прямых многократных измерений. Обработка результатов косвенного измерения. Обработка результатов нескольких серий измерений (равноточные измерения). Обработка результатов нескольких серий измерений (неравноточные измерения). Обработка косвенных измерений		
		ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Технические измерения» Линейные измерения. Угловые измерения. Альтернативный метод контроля изделий. Калибры для гладких цилиндрических деталей. Контроль размеров высоты и глубины. Контроль конусов и углов. Измерения формы и расположения поверхностей. Контроль и измерение шероховатости. Контроль и измерение резьбы. Контроль резьбы калибрами. Дифференцированный (поэлементный) контроль параметров резьбы. Измерение и контроль зубчатых колес и передач. Измерения с помощью цифровых измерительных приборов. Информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Автоматизация системы контроля и управления сбором данных. Задачи и разновидности автоматизированных систем контроля. Измерительные преобразователи. Измерительные роботы.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Методы измерений электрических и неэлектрических величин» Измерение напряжений и токов. Общие сведения. Измерение постоянных напряжений электромеханическими приборами. Измерение постоянных токов электромеханическими приборами. Измерение переменных токов и напряжений электромеханическими приборами. Измерение постоянных напряжений аналоговыми электронными вольтметрами. Измерение переменных напряжений аналоговыми электронными вольтметрами. Измерение напряжений цифровыми вольтметрами. Измерение параметров электрических цепей. Измерение сопротивлений постоянному току. Измерение параметров электрических цепей на переменном токе. Методы измерения неэлектрических величин. Реостатные измерительные преобразователи. Тензорезисторные измерительные преобразователи. Терморезисторные измерительные преобразователи. Индуктивные измерительные преобразователи. Емкостные измерительные преобразователи. Индукционные измерительные преобразователи. Пьезоэлектрические измерительные преобразователи. Термоэлектрические измерительные преобразователи. Методы электрических измерений неэлектрических величин. Методы измерения линейных размеров. Методы измерения механических напряжений и усилий. Методы измерения параметров движения. Методы измерения температуры.	2(2) *	0,5

		<p>ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Основные понятия и определения в области взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей» Основные понятия и определения. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров.</p>	2(2) *	0,25
		<p>ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Допуски размеров, входящих в размерные цепи» Основные термины и определения, классификация размерных цепей. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей. Метод групповой взаимозаменяемости при селективной сборке. Метод регулирования и пригонки. Расчет плоских и пространственных размерных цепей. Допуски размеров расположения осей отверстий под крепежные детали.</p>	2	0,25
2.	Стандартизация и сертификация	<p>ЛЕКЦИЯ №10 Тема: «Государственная система стандартизации (ГСС)» Роль стандартизации в народном хозяйстве. Краткие сведения из истории развития стандартизации. Направления развития стандартизации в РФ. Государственная система стандартизации (ГСС). Задачи стандартизации. Основные понятия и определения в системе стандартизации. Органы и службы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов. Порядок разработки государственных стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Нормализационный контроль технической документации. Методические основы стандартизации. Система предпочтительных чисел. Принципы стандартизации. Методы стандартизации. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация.</p>	2	0,25
		<p>ЛЕКЦИЯ №11 Тема: «Межотраслевые, межгосударственная системы (комплексы) стандартов» Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности. Система разработки и постановки продукции на производство (СПП). Единая система программных документов (ЕСПД). Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Общая характеристика системы. Порядок разработки межгосударственных стандартов. Международная, региональная и национальная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международные организации, участвующие в работах по стандартизации, метрологии и сертификации. Региональные организации по стандартизации, метрологии и сертификации. Национальные организации по стандартизации зарубежных стран. Социально-экономическая эффективность стандартизации. Эффективность стандар-</p>	2	0,25

	<p>тизации. Экономическая эффективность стандартизации. Социальная эффективность работ по стандартизации. Социальные стандарты в современной России. Проблемы и перспективы стандартизации. Масштаб и эффективность работ по стандартизации. Эффективность систем и комплексов стандартов. Проблемы и нерешенные вопросы стандартизации</p>		
	<p>ЛЕКЦИЯ №12 Тема: «Обеспечение качества продукции» Основа обеспечения качества продукции. Классификация факторов, влияющих на качество продукции. Методы обеспечения качества продукции. Методы квалитметрии и их использование в обеспечении качества продукции. Инструменты обеспечения качества продукции. Затраты на обеспечение качества продукции.</p>	2	0,25
	<p>ЛЕКЦИЯ №13 Тема: «Стандартизация в управлении качеством» Международные стандарты ИСО на системы качества. Разработка стандартов на системы качества (стандарты ИСО серии 9000). Структура и содержание МС ИСО серии 9000. Значение проблемы для российских предприятий. Стандарты ИСО 9000 в версии 2000 года. Стандартизация в области охраны окружающей среды. Международные стандарты ИСО серии 14000. Взаимосвязь ИСО 9000 и ИСО 14000.</p>	2	0,25
	<p>ЛЕКЦИЯ №14 Тема: «Основы сертификации» Основные термины и понятия сертификации. Формы сертификации. История сертификации. Нормативно - правовые основы сертификации. Виды сертификации. Обязательная сертификация. Декларация о соответствии. Международная практика подтверждения соответствия. Система сертификации ГОСТ Р</p>	2	0,25
	<p>ЛЕКЦИЯ №15 Тема: «Сертификация продукции и услуг» Сертификация продукции. Схемы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции. Оплата работ по сертификации. Место испытательной лаборатории в процессе сертификации. Сертификация услуг. Система аккредитации.</p>	2(2) *	0,25
	<p>ЛЕКЦИЯ №16 Тема: «Элементы системы качества» Общие положения. Ответственность руководства. Политика предприятия в области качества. Система качества. Анализ контракта. Управление проектированием. Управление документацией и данными. Закупки. Управление продукций, поставляемой потребителем. Идентификация продукции и прослеживаемость. Управление процессами. Контроль и проведение испытаний. Управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием. Статус контроля и испытаний. Управление несоответствующей продукцией. Корректирующие и предупреждающие действия. Погрузочно-разгрузочные работы, хранение, упаковка, консервация и постав-</p>	2	0,25

		ка. Управление регистрацией данных о качестве. Внутренние проверки качества. Подготовка кадров. Техническое обслуживание. Статистические методы		
		ЛЕКЦИЯ №17 Тема: «Документирование системы менеджмента качества» Общие положения. Термины и определения, относящиеся к документации. Цели и преимущества документирования Системы менеджмента качества (СМК). Условия и критерии документирования системы менеджмента качества. Основные требования, предъявляемые к документации СМК. Состав документов разных уровней структуры документации СМК. Основные положения документирования в соответствии с требованиями стандарта ИСО 9001:2000. Функции структурных подразделений делопроизводства. Организационно-распорядительные документы.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №18 Тема: «Сертификация систем качества. Аудит качества » Разработка и внедрение системы качества на основе стандартов ИСО серии 9000. Порядок проведения сертификации систем качества. Предсертификационный этап (0). Предварительная проверка и оценка системы качества (1 этап). Проверка и оценка системы качества в организации (2 этап). Инспекционный контроль за сертифицированной системой качества (этап 3). Экологическая сертификация. Взаимосвязь процедур сертификации продукции и систем качества. Внедрение системы качества на основе применения TQM. Понятие об аудите качества. Аудит системы качества. Аудит качества продукции. Аудит качества процесса. Аудит системы управления окружающей средой (экологический аудит). Виды аудита. Внутренний аудит системы качества. Предварительный анализ предприятия. Подготовка аудита включает несколько этапов.	2	0,25
	Итого:		36(8)*	6
7 семестр (8 семестр)				
4.	Автоматизация	ЛЕКЦИЯ №19 Тема: «Основы управления технологическими объектами» Технологические процессы как объекты управления. Принципы построения автоматических систем управления. Основные характеристики объектов управления. Элементы автоматической системы управления. Схемы автоматики.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №20 Тема: «Основы теории автоматического управления» Динамические свойства и характеристики звеньев. Типовые элементарные звенья автоматических систем регулирования. Составление структурной схемы и общего уравнения АСУ.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №21 Тема: «Принципы действия типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин» Измерительные преобразователи и устройства. Датчики температуры. Датчики уровня, расхода. Датчики давления.		0,5
		ЛЕКЦИЯ №22 Тема: «Принцип действия усили-	(2)2*	0,5

		телей измерительных приборов и регуляторов» Назначение усилителей измерительных приборов и регуляторов. Транзисторный усилитель измерительных приборов. Автоматические регуляторы.		
		ЛЕКЦИЯ №23.1 Тема: «Управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации установок» Релейные элементы в схемах систем управления. Исполнительные механизмы.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №23.2 Тема: «Управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации установок» Принцип действия аппаратов управления и защиты установок. Принцип действия аппаратов защиты установок. Силовые установочные провода установок.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №24 Тема: «7Автоматизация типовых энергетических систем» Технологические процессы энергетических систем как объекты автоматизации. Статика и динамика технологических объектов управления энергосистем. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов энергетических систем.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №25 Тема: «Принципы и особенности построения автоматических систем управления технологических объектов» Автоматизация водонасосной установки. Автоматизация вентиляционных установок.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №26 Тема: «Основные особенности управления теплотехническими объектами» Автоматизация электрокалориферных установок. Автоматизация электроводонагревательных установок.	2(2) *	0,5
Итого:			18(4)*	4
Итого по дисциплине			54(12)*	10

() * - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
6 семестр (7 семестр)				
1.	Метрология	Лабораторная работа №1. Виды и методы измерений, погрешности измерений, классы точности измерительных приборов.	2	1
		Лабораторная работа №2. Прямые измерения напряжения и тока, электрического сопротивления и частоты переменного тока цифровыми мультиметрами. Определение относительной и приведенной погрешности измерений.	4(2)*	1(1)*
		Лабораторная работа №3. Изучение электромеханических измерительных приборов. Прямые измерения электромеханическими приборами постоянного тока и напряжения. Калибровка, определение электрического сопротивления приборов. Определение относительной и приведенной погрешности измерений.	4(2)*	1(1)*
		Лабораторная работа №4. Измерение ЭДС потенциометром постоянного тока	2	1
		Лабораторная работа №5. Косвенные измерения полной мощности методом амперметра и вольтметра	2	1
		Лабораторная работа № 6. Прямое измерение электрического	2	1

		сопротивления цифровыми мультиметрами. Определение относительной и приведенной погрешности измерения электрического сопротивления.		
		Лабораторная работа №7. Устройство, методы и правила поверки приборов для измерения давления.	2	1
		Лабораторная работа №8. Устройство, методы и правила поверки приборов для измерения расхода жидкостей, газов и паров.	2	1
		Лабораторная работа №9. Измерение температуры.	2	0
2.	Стандартизация и сертификация	Лабораторная работа №10. Поиск и идентификация нормативных документов по актуализируемым признакам	2	0
		Лабораторная работа №11. Общероссийские классификаторы технико – экономической и социальной информации.	4(2)*	1(1)*
		Лабораторная работа №12. Единая система конструкторской документации. Правила оформления схем.	2	0
		Лабораторная работа №13. Изучение порядка проведения сертификации услуг.	4(2)*	1(1)*
		Лабораторная работа №14. Использование контрольных карт по количественным признакам для контроля качества технологического процесса.	2	0
Итого			36(8) *	10(4) *
7 семестр (8 семестр)				
3.	Автоматизация	Лабораторная работа №15. Изучение динамических характеристик объекта управления	2(2)*	1(1)*
		Лабораторная работа №16. Изучение измерительных преобразователей температуры	2	1
		Лабораторная работа №17. Изучение транзисторного усилителя	2	0
		Лабораторная работа №18. Изучение электромагнитного реле	2	0
		Лабораторная работа №19. Изучение коммутационных аппаратов управления	2	0
		Лабораторная работа №20. Изучение регулирования температуры микропроцессорным измерителем-регулятором	2	1
		Лабораторная работа №21. Автоматизация теплогенераторной установки	2(2)*	1(1)*
		Лабораторная работа №22. Автоматизация электрокалориферной установки	2	1
		Лабораторная работа №23. Автоматизация водонагревательной установки	2	1
Итого			18(4) *	6(2) *
Итого по дисциплине:			54(12) *	16(6) *

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раз- дела дисциплин	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
6 семестр (7 семестр)				
1.	Метрология	Практическое занятие №1. Градуировка средств измерений.	2	0
		Практическое занятие №2. Поверка средств измерений	2	0
		Практическое занятие №3. Обработка однократных измерений.	4(2)*	1
		Практическое занятие №4. Обработка результатов прямых многократных измерений.	4(2)*	1
		Практическое занятие №5. Обработка результатов косвенного измерения.	4(2)*	0
		Практическое занятие №6. Обработка результатов нескольких серий измерений (равноточные измерения).	4(2)*	0
		Практическое занятие №7. Обработка результатов нескольких серий измерений (неравноточные измерения).	2	0
2.	Стандартизация и сертификация	Практическое занятие №8. Изучение терминологии и принципиальных положений ФЗ «О техническом регулировании»	2	1
		Практическое занятие №9. Ознакомление с требованиями отдельных основополагающих стандартов системы «Стан-	2	0

	дартизация в Российской Федерации»		
	Практическое занятие №10. Изучение порядка работы с указателями стандартов	2	0
	Практическое занятие №11. Ознакомление с общероссийскими классификаторами технико-экономической и социальной информации и каталожными листами как государственными информационными ресурсами	2	0
	Практическое занятие №12. Выбор и обоснование схемы сертификации.	2	1
	Практическое занятие №13. «Справочник. Система сертификации ГОСТ Р. Органы по сертификации и испытательные центры». Правила пользования.	2	0
	Практическое занятие №14. Оценка конкретных ксерокопий сертификатов соответствия.	2	0
Итого по дисциплине:		36(8) *	4

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Шекихачев Ю.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов». - Нальчик, 2014.- 56 с.

2.Шекихачев Ю.А. Учебное пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».- Нальчик, 2017.- 116 с.

3. Кареев Х.М., Сохроков А.М., Гятов А.В. Аппараты управления и защиты электроустановок. [Текст]: учебно-методическое пособие / Х.М. Кареев, А.М. Сохроков, А.В. Гятов. – Нальчик: КБГАУ, 2015. – 136с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 124 (248) часов, из них 92 (239) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к практическим занятиям и выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения практических и лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. и 5 ч. по очной форме и 4 и 5 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену и зачету с оценкой. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма самостоятельной работы и контроля
6 семестр (7 семестр)				
1.	1. Системы единиц физических величин. 2. Международная система единиц (СИ). 3. Составляющие элементы измерений. 4. Классификация измерений.	2(10)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	1. Нормирование погрешностей СИ. 2. Класс точности СИ и его обозначение.	2(10)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	1. Примеры распределения случайных величин. 2. Определение результатов косвенных измерений и оценивание их погрешностей. 3. Записи погрешностей и правила округления.	2(12)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4.	1. Измерение параметров электрических цепей на переменном токе. 2. Реостатные, тензорезисторные, терморезисторные, индуктивные, емкостные, индукционные, пьезоэлектрические и термоэлектрические измерительные преобразователи. 3. Методы электрических измерений неэлектрических величин.	2(13)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	1. Перспективы развития ЦИП. 2. Измерительные преобразователи. 3. Физические основы и конструкции основных типов преобразователей. 4. Индуктивные, трансформаторные и индукционные электромагнитные преобразователи.	2(10)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6.	1. Задачи и разновидности автоматизированных систем контроля. 2. Измерительные преобразователи. 3. Измерительные роботы.	2(10)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7.	1. Нормативные документы по стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Порядок разработки государственных стандартов.	2(8)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8.	1. Система предпочтительных чисел. 2. Комплексная стандартизация. 3. Опережающая стандартизация.	2(8)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
9.	1. Систематизация объектов, явлений или понятий. 2. Классификация и кодирование информации. 3. Принцип минимального удельного расхода материалов.	1(6)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10.	1. Необходимость международной стандартизации. 2. Применение национального стандарта. 3. Унификация как средство оптимизации параметров качества и ограничения числа	2(8)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	типоразмеров выпускаемых изделий и их составных частей.			
11.	1. Механизм комплексного управления качеством. 2. Характеристика основных этапов развития управления качеством за рубежом и в нашей стране. 3. Отличия современной концепции всеобщего менеджмента качества TQM от других, более ранних концепций управления качеством.	1(6)	[1]*, [2]*, [4]*, [5]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
12.	1. Структура стандарта ISO 9001:2015. 2. Применение процессного подхода в рамках системы менеджмента качества. 3. Схематическое представление элементов одиночного процесса.	2(8)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
13.	1. Декларация о соответствии. 2.Международная практика подтверждения соответствия. 3.Система сертификации ГОСТ Р.	1(6)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
14.	1. Инспекционный контроль за деятельностью органов по сертификации. 2.Процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий в Российской Федерации. 3.Повторная аккредитация и доаккредитация.	1(6)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
15.	1. Процедура проверки соответствия продукции стандартам. 2.Сравнение содержания этапов сертификации продукции и сертификации услуг.	2(8)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
16.	1.Состав документов разных уровней структуры документации СМК. 2. Перечень документов и записей, требуемых стандартом ИСО 9001:2000.	1(6)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
17.	1. Значение современных систем управления Качеством. 2. Принципы менеджмента качества. 3. Системный подход к менеджменту качества.	2(7)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
18.	1. Эволюция развития аудита СМК. 2. Преимущество международных стандартов. 3. Вертикальный (сквозной) аудит.	1(6)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)	1)*, [2]*, [4]*, [5]*	Сдача экзамена
Итого:		57(152)		
7 семестр (8 семестр)				
19.	1. Особенности автоматизаций с/х производства. 2. Автоматизация как научно-техническое направление развития сельскохозяйственного производства. 3. Система автоматического управления (регулирования).	8(10)	[3]*, [6]*, [7]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
20.	1. Понятие о сигналах и воздействиях: внешнее, внутренняя (управляющее) измеряемая величина. 2. Принципы автоматических систем управления (по отклонению, по возмущению)	9(11)	[3]*, [6]*, [7]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета

	нию, комбинированный). 3. Основные виды автоматизации производства; автоматический контроль, автоматическая защита, автоматическое регулирование и управление.			
21.	1. Аппараты ручного управления 2. Аппараты автоматического управления. 3. Аппараты автоматической защиты. 4. Выбор аппаратов управления и защиты.	8(10)	[3]*, [6]*, [7]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
22.	1. Функциональная, принципиальная и структурная схемы автоматики. 2. Статические характеристики элементов автоматики. 3. Динамические характеристики элементов автоматики	8(10)	[3]*, [6]*, [7]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
23.1	1.Автоматизация водонасосной установок и 2.Автоматизация теплогенераторной установки.	8(10)	[3]*, [6]*, [7]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
23.2	1. Основные требования к приспособлениям защиты. 2. Основные характеристики для тепловых реле. 3. Выбор оборудования для защиты электроприемников и электрических сетей.	5(10)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
24.	1. Режимы работы электроэнергетических систем и управление ими. 2. Основные функции и особенности управляющих устройств противоаварийной автоматики.	8(10)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
25.	1. Виды обеспечения автоматизированной системы. 2. Схематичное представление автоматизированных систем управления. 3. Управление как информационный процесс.	4(10)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
26.	1.Основные характеристики электрокалориферных установок. 2.Основные характеристики электронагревательных установок. 3. Структура обозначения приборов на функциональной схеме автоматизации.	4(10)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
	Подготовка к промежуточной аттестации	5(5)	[3]*, [6]*, [7]*	Сдача зачета
Итого:		67(96)		
Всего:		124(248)		

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
6 семестр			
1.	Основные понятия метрологического и инженерного эксперимента	ОПК-5; ПК-07	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия)

	Характеристики средств измерений		(коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Оценка погрешностей при измерениях		
	Методы и средства измерений электрических и неэлектрических величин		
2.	Цифровые измерительные приборы. Применение вычислительной техники при измерениях	ОПК-5; ПК-07	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы		
	Правовые основы стандартизации		
	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов		
3.	Основные цели и объекты сертификации качества продукции и защиты прав потребителей	ОПК-5; ПК-07	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Схемы и системы сертификации продукции и услуг		
	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий		
7 семестр			
1.	Основы управления технологическими объектами	ОПК-6; ПК-07	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Основы теории автоматического управления. Принципы и особенности построения АСУ		
2.	Принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин	ОПК-6; ПК-07	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации установок		
3.	Принципы и особенности построения АСУ теплотехническими объектами	ОПК-6; ПК-07	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Теплотехнические объекты как объекты управления, их основные особенности»		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются индикаторы достижения компетенции при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту экзамен «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

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

Рабочей программой дисциплины «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ОПК-6: способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.

ПК-07: готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности при использовании типовых методов.

В процессе освоения образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника компетенции ОПК-6, ПК-07 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Теплоэнергетика и теплотехника»*

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)		Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
ОПК-5	Б1.О.24	Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация	6,7
	Б1.О.25	Электротехника и электроника	3,4
	Б2.О.04(П)	Производственная практика, эксплуатационная	6
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

ПК -07	Б1.О.24	Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация	6,7
	Б1.В.1.16	Монтаж энергооборудования	7
	Б1.В.1.17	Электрические машины	8
	Б2.О.03(П)	Производственная практика, технологическая	4
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.*

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен (зачет).

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от (зачета) семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям 0 баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом».

-Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр, составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен) (зачет).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-1 опк-5 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: номенклатуру средств измерения; методику выбора и проведения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Не знает номенклатуру средств измерения; методику выбора и проведения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Частично знает номенклатуру средств измерения; методику выбора и проведения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Знает на достаточно высоком уровне номенклатуру средств измерения; методику выбора и проведения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	На высоком уровне знает номенклатуру средств измерения; методику выбора и проведения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности
	Уметь: выбирать средства	Не умеет выбирать сред-	Не в полной мере умеет вы-	На достаточно хорошем уровне	На высоком уровне умеет

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	ства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность	бирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность	умеет выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность	выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность
	Владеть: навыками выбора средств измерения, проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Не владеет навыками выбора средств измерения, проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Знаком с некоторыми элементами выбора средств измерения, проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Владеет навыками выбора средств измерения, проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности	В полной мере владеет навыками выбора средств измерения, проведения измерения электрических и неэлектрических величин, обработки результатов измерений и оценки их погрешности
ИД-1 ПК-07 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Знать: номенклатуру средств измерения параметров технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Не знает номенклатуру средств измерения параметров технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Частично знает номенклатуру средств измерения параметров технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Знает на достаточно высоком уровне номенклатуру средств измерения параметров технологических процессов объектов профессиональной деятельности	На высоком уровне знает номенклатуру средств измерения параметров технологических процессов объектов профессиональной деятельности
	Уметь: организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Не умеет организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Не в полной мере умеет организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов объектов профессиональной деятельности	На достаточно хорошем уровне умеет организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов объектов профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов объектов профессиональной деятельности
	Владеть: навыками пользования средствами измерения параметров технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Не владеет навыками пользования средствами измерения параметров технологических процессов	Знаком с некоторыми элементами пользования средствами измерения параметров технологических процессов	Владеет навыками пользования средствами измерения параметров технологических процессов объектов профессиональной деятельности	В полной мере владеет навыками пользования средствами измерения параметров технологических процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	ной деятельности	объектов профессиональной деятельности	ектов профессиональной деятельности	ной деятельности	ектов профессиональной деятельности
ИД-2 ПК-07 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Знать: типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Не знает типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Частично знает типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Знает на достаточно высоком уровне типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	На высоком уровне знает типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности
	Уметь: использовать типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Не умеет использовать типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Не в полной мере умеет использовать типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	На достаточно хорошем уровне умеет использовать типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет использовать типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности
	Владеть: навыками пользования типовыми методами расчета и схемами метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Не владеет навыками пользования типовыми методами расчета и схемами метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Знаком с некоторыми элементами пользования типовыми методами расчета и схемами метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками пользования типовыми методами расчета и схемами метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	В полной мере владеет навыками пользования типовыми методами расчета и схемами метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к экзамену (зачету), студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену (зачету). Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене (зачете) студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине

менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) (зачтено)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) (зачтено)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) (зачтено)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно) (не зачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-1 ОПК-5, ИД-1 ПК-07, ИД-2 ПК-07 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Раздел «Метрология»

- 1 Метрология – это наука:
 - а учета материальных ценностей
 - б об измерениях линейных величин
 - в об измерениях всех физических величин
- 2 Измерением называется ...
 - а опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств
 - б выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики
 - в операция сравнения неизвестного с известным
- 3 Физическая величина – это ...
 - а объект измерения
 - б величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи
 - в одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них
- 4 Пассивные физические величины измеряют:
 - а непосредственно
 - б путем преобразования в активные величины
 - в путем преобразования в интенсивные величины
- 5 Активные физические величины измеряют:
 - а непосредственно
 - б путем преобразования в активные величины
 - в путем преобразования в интенсивные величины
- 6 Основной единицей СИ является:

- а мощность
- б давление
- в *сила света*
- 7 Производной физической величиной СИ является:
 - а частота
 - б сила электрического тока
 - в количество вещества
- 8 Обеспечение единства измерений это:
 - а проведение измерений при одинаковых условиях
 - б проведение различных измерений одним и тем же прибором
 - в *проведение измерений различными приборами, которые сверены с образцовым прибором*
- 9 Дополнительной единицей СИ служит:
 - а энергия
 - б масса
 - в *освещенность*
- 10 По характеру представления результатов измерения подразделяют на:
 - а равноточные и неравноточные
 - б статические и динамические
 - в *абсолютные и относительные*
- 11 При выпуске средств измерений предусмотрена поверка:
 - а инспекционная
 - б внеочередная
 - в периодическая
- 12 Метод измерения, в котором результат воздействия величин на прибор сравнения доводят до нуля, называют:
 - а дифференциальным методом
 - б методом замещения
 - в *нулевым методом*
- 13 Проводимые одновременно измерения двух или более неоднородных величин для нахождения зависимости между ними называют:
 - а относительными
 - б *совместными*
 - в совокупными
- 14 Правильность измерений - это качество измерений, отражающее:
 - а близость к нулю случайных погрешностей
 - б *близость к нулю систематических погрешностей*
 - в равенство нулю грубых погрешностей
- 15 Достоверность измерений - это качество измерений, отражающее близость:
 - а *к нулю случайных погрешностей*
 - б к нулю систематических погрешностей
 - в к нулю грубых погрешностей
- 16 К метрологическим характеристикам средств измерений относятся ...
 - а цена деления, диапазон измерения, класс точности, потребляемая мощность
 - б *кодированные характеристики, электрический входной и выходной импеданс, диапазон измерения, быстродействие*
 - в диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость
- 17 Точность средства измерений это:
 - а класс его точности
 - б *качественная характеристика*
 - в среднеарифметическая погрешность
- 18 Цена деления шкалы средства измерения это:
 - а *разность значений величины, соответствующих двум отметкам шкалы*

- б наименьшее значение измеряемой величины
- в стоимость градуировки средства измерения
- 19 Порог чувствительности средства измерения:
- а отношение приращения выходного сигнала средства измерения к вызвавшему это приращение изменению входного сигнала
- б *наименьшее изменение входной величины, обнаруживаемое с помощью средства измерения*
- в единица младшего разряда отсчетного устройства
- 20 Знак «1,0», нанесенный на шкале прибора, обозначает:
- а *класс точности прибора*
- б относительную погрешность на определенном участке шкалы
- в предел допускаемой относительной погрешности
- 21 Эталон, предназначенный для передачи размеров единиц рабочим эталонам, называют:
- а *эталон - копией*
- б эталоном сравнения
- в специальным эталоном
- 2 Измерение внутреннего размера детали нутромером – это измерение:
- а прямое, абсолютное, динамическое
- б *прямое, абсолютное, статическое*
- в совокупное, абсолютное, статическое
- 23 Измерения при помощи эталонов соответствуют:
- а метрологическим
- б техническим
- в *фундаментальным*
- 24 Одновременные измерения двух или более одноименных величин, производимые для установления функциональной зависимости между ними, являются
- а совместными
- б *совокупными*
- в метрологическими
- 25 Рабочий эталон предназначен для:
- а поверки рабочих приборов
- б поверки государственного эталона
- в *поверки образцовых приборов*
- 26 Для измерения только постоянного тока применяют приборы:
- а *магнитоэлектрической системы*
- б индукционной системы
- в электростатической системы
- 27 Измерение напряжения на резисторе с помощью вольтметра относится к измерениям:
- а косвенным
- б *прямым*
- в динамическим
- 28 Угловую (фазовую) погрешность измерительного трансформатора напряжения учитывают при измерении:
- а низкого напряжения
- б высокого напряжения
- в *мощности*
- 29 Для измерения только напряжений применяют:
- а приборы магнитоэлектрической системы
- б *приборы электростатической системы*
- в приборы электродинамической системы
- 30 Расширить диапазон измерения электростатического вольтметра нужно с помощью:

- а измерительного трансформатора напряжения
- б шунта
- в добавочного конденсатора

Раздел «Стандартизация»

- 31 Ряды предпочтительных чисел чаще всего строятся:
 - а только по принципу геометрической прогрессии
 - б только по принципу арифметической прогрессии
 - в *по принципу геометрической или арифметической прогрессии*
- 32 Государственные стандарты в РФ разрабатывают:
 - а *технические комитеты по стандартизации*
 - б предприятия, организации и другие субъекты хозяйственной деятельности
 - в союзы, ассоциации, концерны
- 33 Форма стандартизации, заключающаяся в уменьшении количества типов изделий до числа, достаточного для удовлетворения существующих потребностей, называется:
 - а симплификацией
 - б унификацией
 - в агрегатированием
- 34 Сущность стандартизации – это ...
 - а правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований
 - б подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям
 - в *деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения*
- 35 Объектом стандартизации не являются ...
 - а термины и обозначения
 - б *приказы военачальников*
 - в технологические процессы
- 36 Ведущей организацией в области международной стандартизации является ...
 - а Международная электротехническая комиссия (МЭК)
 - б *Международная организация по стандартизации (ИСО)*
 - в Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)
- 37 Главной целью деятельности ИСО (Международной организации по стандартизации) является ...
 - а повышение значимости международных стандартов
 - б подготовка ведущих специалистов в области стандартизации и подтверждения соответствия
 - в *содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами*
- 38 Международный стандарт – стандарт, принятый:
 - а *международной неправительственной организацией по стандартизации*
 - б Госстандартом России
 - в Госстроем России
- 39 Гармонизацией национальных стандартов с международными достигается ...
 - а развитие международной стандартизации
 - б повышение уровня стандартов
 - в *устранение барьеров в международной торговле*
- 40 Официальными языками ИСО (Международной организации по стандартизации) являются ...
 - а английский, французский, немецкий
 - б *английский, французский, русский*
 - в английский, немецкий, русский

Раздел «Сертификация»

- 41 Совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять

- установленные и предполагаемые потребности:
- а *качество*
 - б *свойство*
 - в *характеристика*
- 42 Важнейшей составляющей всей системы качества является:
- а *форма продукции*
 - б *качество продукции*
 - в *вид продукции*
- 43 Взаимосвязь зависимых и независимых переменных, которые выражаются в виде текста, формулы или графика:
- а *качество*
 - б *свойство*
 - в *характеристика*
- 44 Результат деятельности или процессов:
- а *продукция*
 - б *товар*
 - в *услуга*
- 45 Результат взаимодействия потребителя и поставщика и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей потребителя:
- а *Продукция:*
 - б *товар*
 - в *услуга*
- 46 Один из основополагающих стандартов ИСО:
- а *ИСО 9006*
 - б *ИСО 9001*
 - в *ИСО 9008*
- 47 Разработчик экологических стандартов ИСО:
- а *технический комитет*
 - б *Госстандарт РФ*
 - в *Госстрой РФ*
- 48 Международным стандартам на системы экологического управления присвоен индекс:
- а *1300*
 - б *1400*
 - в *1500*
- 49 Экологические стандарты ИСО:
- а *устанавливают определенных природоохранных характеристик*
 - б *устанавливают конкретные требования к субъектам и технологиям, влияющим на окружающую среду*
 - в *содержат требования к системе управления окружающей средой*
- 50 Стандарты ИСО носят характер:
- а *добровольный*
 - б *обязательный для всех стран*
 - в *обязательный для РФ*
- 51 Официальным языком в РФ при оформлении документов по сертификации является:
- а *русский*
 - б *английский*
 - в *язык соответствующей республики*
- 52 Документ, выданный согласно правилам системы сертификации и указывающий, что данная продукция находится в соответствии с установленными требованиями, называется:
- а *знаком сертификации*
 - б *сертификатом соответствия*

- в знаком соответствия
- 53 Знак соответствия (знак сертификации):
 - а *охраняется законом*
 - б не охраняется законом
 - в охраняется предприятием – изготовителем
- 54 Результаты аккредитации органа сертификации или испытательной лаборатории оформляют:
 - а *аттестатом аккредитации*
 - б знаком соответствия
 - в знаком сертификации
- 55 Определенная совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям, называется:
 - а аккредитацией
 - б *схемой сертификации*
 - в системой качества
- 56 Для товаров, подлежащих обязательной сертификации, ответственность за наличие сертификата и знака соответствия несет:
 - а торговая организация
 - б *изготовитель товара*
 - в Госстандарт РФ
- 57 Документ, в котором изготовитель (продавец, исполнитель) удостоверяет, что поставляемая (продаваемая) продукция соответствует установленным требованиям (Закон РФ), называется:
 - а *декларацией о соответствии*
 - б сертификатом соответствия
 - в знаком соответствия
- 58 Сертификаты и аттестаты аккредитации в системах обязательной сертификации вступают в силу:
 - а с даты регистрации заявления
 - б *с даты их регистрации в Государственном реестре*
 - в с момента проведения аккредитации
- 59 Правила сертификации работ и услуг устанавливаются:
 - а *в подзаконных актах – постановлениях Правительства РФ*
 - б в основополагающих организационно-методических документах
 - в в классификаторах
- 60 Признание зарубежных сертификатов и иных свидетельств соответствия и доведение принятых решений до сведения заявителей является функцией:
 - а центрального органа по сертификации
 - б национального органа по сертификации
 - в *органа по сертификации*
- 61 Принцип менеджмента качества — это...
 - а элемент систем управления качеством
 - б функция системы управления качеством
 - в *правило, руководящая идея управления качеством*
- 62 Термину «система менеджмента качества» соответствует более полно следующее определение:
 - а *совокупность целостных взаимосвязанных и взаимодействующих элементов и подсистем*
 - б организационная структура управления
 - в организационно-правовая форма
- 63 В системном подходе к менеджменту качества основным является...
 - а тип мышления специалистов
 - б совокупность необходимой информации

- в целостность, взаимосвязи и взаимодействие элементов в менеджменте качества
- 64 Методология менеджмента качества — это...
- а логическая схема
- б методические положения
- в совокупность методов и принципов
- 65 Термину «система менеджмента качества» более полно соответствует определение...
- а совокупность целостных взаимосвязанных и взаимодействующих элементов
- б организационная структура системы
- в комплекс показателей, определяющих состояние системы
- 66 Предприятием в области качества (в соответствии с ГОСТ Р ИСО серии 9000—2001) должна ставиться следующая основная цель:
- а анализ эффективности функционирования системы менеджмента качества
- б улучшение качества труда во всех подразделениях предприятия
- в повышение удовлетворенности потребителей на основе постоянного улучшения всех процессов в системе менеджмента качества и обеспечения соответствия обязательным требованиям, требованиям и ожиданиям потребителей
- 67 Система менеджмента качества при ее сертификации в настоящее время проверяется на соответствие требованиям...
- а ФЗ «О техническом регулировании»
- б ГОСТ Р ИСО 9000-2001
- в ГОСТ Р ИСО 9001-2001
- 68 Основные элементы, которые рекомендуется в настоящее время использовать при разработке на предприятии системы менеджмента качества, описываются в стандартах (стандарте)...
- а ИСО 9002-2000
- б ГОСТ Р ИСО 9004-2001
- в ИСО 9003-2000
- 69 Сколько принципов менеджмента качества регламентировано для выполнения в ГОСТ Р ИСО серии 9000 2001 г. регистрации?
- а 8
- б 9
- в 10
- 70 В системе менеджмента качества для малых предприятий (по ГОСТ Р ИСО 9001—2001) необходимы как минимум...
- а СМК. Измерение, анализ и улучшение. Мониторинг и измерение. Мониторинг и измерение процессов
- б система менеджмента качества (СМК)
- в не требует наличия обязательных документированных процедур
- 71 Методология ТQM предполагает:
- а жесткую ориентацию на потребителя
- б маркетинг по изучению качества
- в организацию производства для обеспечения надлежащего качества
- 72 Система ТQM- тотального всеобщего управления качеством служила для:
- а проверки качества одного изделия
- б контроля производственного процесса
- в всего руководства предприятия
- 73 Этапы петли качества:
- а девять, от разработки технических требований к продукции до технической помощи в обслуживании у потребителя
- б одиннадцать, от маркетинга до утилизации после испытания
- в шесть, от качества входящих материалов до реализации продукции
- 74 Статистические методы обеспечения качества продукции преследуют цель:
- а сосредоточение внимания на выявлении брака
- б сертификация системы качества

- в *исключение случайных изменений качества продукции*
- 75 При помощи диаграмм Парето выявляется:
 - а *главные результаты деятельности предприятия по устранению дефектов продукции и причин их вызывающих*
 - б описание причин мелких, которые приводят к крупным нарушениям в качестве продукции
 - в позволяют выбрать результативный показатель, характеризующий качество процесса
- 76 Наибольшее распространение получили методы контроля качества:
 - а сплошной контроль
 - б *статистические методы*
 - в работа по рекламациям потребителей
- 77 Статистический контроль качества в первую очередь применяется:
 - а на любом предприятии.
 - б в отдельно взятом цехе
 - в *где продукция приготавливается партиями*
- 78 На количество и состав рабочих документов аудитора не влияет:
 - а квалификация аудитора
 - б *квалификация руководства проверяемого предприятия*
 - в условия договора на проведение аудита
- 79 Аудиторское заключение подписывает:
 - а *только руководитель аудиторской фирмы*
 - б руководитель аудиторской фирмы и аудитор, которые непосредственно проводил аудиторскую проверку
 - в руководитель аудиторской фирмы и руководитель проверяемого предприятия
- 80 К этапам организации аудиторской выборки не относится:
 - а проверка репрезентативности выборки
 - б определение методов отбора
 - в *определение размера совокупности факторов, влияющих на выборку*

Раздел «Автоматизация»

- 81 Зависимостью электромагнитного усилия от воздушного зазора между якорем и сердечником характеризуются реле:
 - а электромагнитные
 - б механические
 - в тепловые
- 82 Минимальное значение входного сигнала, при котором происходит переключение контактов реле характеризует:
 - а параметр отпускания
 - б параметр срабатывания
 - в рабочий параметр
- 83 Для нечастых коммутаций в цепях с небольшой мощностью применяют аппараты ручного управления:
 - а рубильники
 - б кнопки управления
 - в переключатели
- 84 Для коммутаций тока и оперативных нечастых отключений электрической цепи в нормальных режимах работы, а также для автоматического отключения цепи в аварийных режимах работы предназначены:
 - а автоматические выключатели
 - б магнитные пускатели
 - в предохранители
- 85 Для преобразования энергий электрического тока в поступательное движение рабочего органа применяют исполнительные механизмы:
 - а электродвигательные исполнительные механизмы
 - б электромагнитные приводы

- 86 При входном воздействии типа единичной функции $x = 1(t)$ закон изменения выходной величины описывается экспоненциальной кривой для звена:
- а безинерционного
 - б апериодического
 - в интегрирующего
- 87 Графическая зависимость процесса изменения выходной величины в функции времени при переходе системы из одного равновесного состояния в другое вследствие подачи на вход системы типового воздействия. представляет собой решение уравнения :
- а дифференциального
 - б передаточной функций
- 88 Передаточная функция колебательного звена имеет вид:
- а $W(p) = K$
 - б $W(p) = K / (1 + T_p p)$
 - в $W(p) = K / (p^2 T_2^2 + p T_1 + 1)$
- 89 Передаточная функция системы равна произведению передаточных функций отдельных звеньев соединенных:
- а последовательно
 - б параллельно
 - в встречно-параллельно
- 90 Передаточная функция системы равна сумме передаточных функций отдельных звеньев соединенных:
- а последовательно
 - б параллельно
 - в встречно-параллельно
- 91 Процесс поддержания технологического параметра на заданном уровне осуществляет:
- а автоматический контроль
 - б автоматическая защита
 - в *автоматическое регулирование*
- 92 При построении системы автоматического управления выходной сигнал объекта управления сравнивается с входным сигналом :
- а *в системе с управлением по отклонению*
 - б в системе с управлением по возмущению
 - в в непрерывных и дискретных системах
- 93 Элементы автоматики имеющие зависимость выходного параметра от входного определяют:
- а *статические характеристики*
 - б динамические характеристики
 - в коэффициент статической чувствительности
- 94 Порядок электрического соединения отдельных элементов установки между собой иллюстрируют схемы :
- а функциональные
 - б *принципиальные*
 - в структурные
- 95 В чувствительном (воспринимающем) органе происходит непосредственное преобразование контролируемой величины в выходную в датчиках:
- а параметрических
 - б *генераторных*
- 96 Зависимостью электромагнитного усилия от воздушного зазора между якорем и сердечником характеризуются реле:
- а *электромагнитные*
 - б механические

- в тепловые
- 97 Минимальное значение входного сигнала, при котором происходит переключение контактов реле характеризует:
 - а параметр отпускания
 - б *параметр срабатывания*
 - в рабочий параметр
- 98 Для нечастых коммутаций в цепях с небольшой мощностью применяют аппараты ручного управления:
 - а рубильники
 - б кнопки управления
 - в *переключатели*
- 99 Для коммутаций тока и оперативных нечастных отключений электрической цепи в нормальных режимах работы, а также для автоматического отключения цепи в аварийных режимах работы предназначены:
 - а *автоматические выключатели*
 - б магнитные пускатели
 - в предохранители
- 100 Для преобразования энергий электрического тока в поступательное движение рабочего органа применяют исполнительные механизмы:
 - а электродвигательные исполнительные механизмы
 - б *электромагнитные приводы*
- 101 Датчик уровня воды применяют в водонасосных установках типа:
 - а *башенного с водонапорным баком*
 - б безбашенного с водонапорным котлом
- 102 Для повышения температуры приточного воздуха в результате выделения теплоты электронагревательными элементами применяют:
 - а теплогенераторы
 - б *электрокалориферы*
 - в электроводонагреватели
- 103 При естественной вентиляции зданий для удаления загрязненного воздуха применяют:
 - а осевые вентиляторы
 - б центробежные вентиляторы
 - в *дефлекторы*
- 104 В электрокалориферных установках секций электронагревателей включаются магнитными пускателями через контакты:
 - а термореле
 - б *терморегулятора*
- 105 В теплогенераторах двигатель основного вентилятора включается и теплый воздух подается в обогреваемое помещение замыканием контактов:
 - а *магнитного пускателя*
 - б автоматического выключателя

7.3.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

Разделы «Метрология, стандартизация и сертификация», 6 семестр

1-ый рейтинг контроль

1. Понятие взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости.
2. Технический контроль.
3. Значимость метрологического обеспечения для народного хозяйства.
4. Сертификация продукции, работ и услуг.
5. Основные термины и определения в области метрологии.
6. точность результата измерения.

7. Классификация погрешностей измерений.
8. Содержание четырёх основ метрологического обеспечения.
9. Нормативная база метрологического обеспечения.
10. Федеральные законы «Об обеспечении единства измерений» и «О техническом регулировании»
11. Метрологические характеристики средств измерительной техники.
12. Классификация погрешностей средств измерений.
13. Классы точности средств измерений.
14. Обработка прямых измерений.
15. Линейные и угловые измерения.
16. Калибры для гладких цилиндрических деталей.
17. Классификация средств и методов альтернативной проверки годности параметров изделий.
18. Измерение напряжений и токов.

2 - ой рейтинг контроль

1. Измерение параметров электрических цепей.
2. Методы измерения неэлектрических величин.
3. Размеры, предельные отклонения и допуски.
4. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей.
5. Основные термины и определения, классификация размерных цепей.
6. Методы расчета размерных цепей.
7. Метод групповой взаимозаменяемости при селективной сборке.
8. Расчет плоских и пространственных размерных цепей.
9. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.
10. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД).
11. Межгосударственная система стандартизации (МГС).
12. Элементы, составляющие понятие качества.
13. Что такое система качества?
14. Международные стандарты ИСО на системы качества.
15. Взаимосвязь интересов производителей, потребителей и общества.
16. Структура стандартов ИСО серии 9000.
17. Стандартизация в области охраны окружающей среды.
18. Структура ИСО/ТК 207 и состав экологических стандартов ИСО серии 14000.

3- ой рейтинг контроль

1. Основные термины и понятия сертификации.
2. Формы сертификации.
3. Знаки соответствия.
4. Сертификация продукции и услуг.
5. Схемы сертификации.
6. Порядок проведения сертификации продукции и услуг.
7. Система аккредитации.
8. Матрица соотношения элементов системы качества.
9. Элементы системы качества по стандартам ИСО серии 9000.
10. Политика предприятия в области качества.
11. Документирование системы качества.
12. Иерархия документов системы качества.
13. Руководство по качеству (Quality Manual).
14. Разработка и внедрение системы качества на основе стандартов ИСО серии 9000.
15. Порядок проведения сертификации систем качества.
16. Экологическая сертификация.
17. Взаимосвязь процедур сертификации продукции и систем качества.
18. Понятие об аудите качества.
19. Виды аудита.

20. Достоинства и недостатки внешнего аудита (по сравнению с внутренним).

Раздел «Автоматизация тепловых процессов» (7 семестр)

1- ый рейтинг контроль

1. Особенности автоматизаций сельскохозяйственного производства.
2. Автоматизация как научно-техническое направление развития сельскохозяйственного производства.
3. Система автоматического управления (регулирования).
4. Понятие о сигналах и воздействиях: внешнее, внутренняя (управляющее) измеряемая величина.
5. Принципы автоматических систем управления (по отклонению, по возмущению, комбинированный).
6. Основные виды автоматизации производства; автоматический контроль, автоматическая защита, автоматическое регулирование и управление.
7. Функциональная, принципиальная и структурная схемы автоматики.
8. Статические характеристики элементов автоматики.
9. Динамические характеристики элементов автоматики
10. Классификация датчиков.
11. Требования, предъявляемые к измерительным преобразователям.
12. Датчики температуры.

2- ой рейтинг контроль

1. Датчики давления
2. Датчики уровня.
3. Датчики расхода.
4. Датчики угловой скорости вращения
5. Классификация усилителей.
6. Устройство, принцип действия транзисторного усилителя.
7. Характеристики транзисторного усилителя.
8. Конструкция и характеристики гидравлических усилителей.
9. Классификация реле.
10. Конструкция и принцип действия электромагнитных реле
11. Характеристики электромагнитных реле.
12. Аппараты ручного управления

3- ой рейтинг контроль

1. Аппараты автоматического управления.
2. Аппараты автоматической защиты.
3. Выбор аппаратов управления и защиты.
4. Электродвигательные исполнительные механизмы.
5. Гидравлические исполнительные механизмы.
6. Классификация автоматических регуляторов.
7. Основные законы регулирования.
8. Автоматические регуляторы позиционного действия.
9. Виды объектов регулирования
10. Свойства объектов регулирования
11. Автоматизация водонасосной установки
12. Автоматизация теплогенераторной установки

7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

Раздел «Метрология»

1. Метрология, стандартизация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов как наука.

2. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойства материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерения.
3. Основные термины и определения в области погрешности измерений.
4. Формы представления результатов измерений.
5. Основы метрологического обеспечения.
6. Нормативная база метрологического обеспечения.
7. История законодательной метрологии.
8. Эталоны.
9. Поверочные схемы.
10. Государственные первичные эталоны ампера, вольта, ома, фарада и генри.
11. Государственная метрологическая служба.
12. Международные метрологические организации.
13. Государственный метрологический надзор и контроль.
14. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.
15. Классификация погрешностей средств измерений.
16. Погрешности измерительных преобразователей.
17. Аддитивная, мультипликативная и нелинейная составляющие погрешности.
18. Основная и дополнительные погрешности.
19. Классы точности средств измерений.
20. Статическая модель средства измерений.
21. Суммирование погрешностей.
22. Обработка прямых однократных измерений.
23. Обработка прямых многократных измерений.
24. Обработка результатов косвенного измерения.
25. Обработка результатов нескольких серий измерений (равноточные неравноточные измерения).
26. Обработка косвенных измерений.
27. Линейные измерения.
28. Угловые измерения.
29. Альтернативный метод контроля изделий.
30. Калибры для гладких цилиндрических деталей.
31. Контроль размеров высоты и глубины.
32. Контроль конусов и углов.
33. Измерения формы и расположения поверхностей.
34. Контроль и измерение шероховатости.
35. Контроль и измерение резьбы. Контроль резьбы калибрами.
36. Дифференцированный (поэлементный) контроль параметров резьбы.
37. Измерение и контроль зубчатых колес и передач.
38. Измерения с помощью цифровых измерительных приборов.
39. Информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.
40. Автоматизация системы контроля и управления сбором данных.
41. Задачи и разновидности автоматизированных систем контроля.
42. Измерительные преобразователи.
43. Измерительные роботы.
44. Измерение постоянных напряжений электромеханическими приборами.
45. Измерение постоянных токов электромеханическими приборами.
46. Измерение переменных токов и напряжений электромеханическими приборами.
47. Измерение постоянных напряжений аналоговыми электронными вольтметрами.
48. Измерение переменных напряжений аналоговыми электронными вольтметрами.
49. Измерение напряжений цифровыми вольтметрами.
50. Измерение параметров электрических цепей.
51. Измерение сопротивлений постоянному току.

52. Измерение параметров электрических цепей на переменном токе.
53. Методы измерения неэлектрических величин.
54. Реостатные, тензорезисторные, терморезисторные, индуктивные, емкостные, индукционные, пьезоэлектрические и термоэлектрические измерительные преобразователи.
55. Методы электрических измерений неэлектрических величин.
56. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей.
57. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах.
58. Неуказанные предельные отклонения размеров.
59. Основные термины и определения, классификация размерных цепей.
60. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость.
61. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей.
62. Методы групповой взаимозаменяемости при селективной сборке, регулирования и пригонки.
63. Расчет плоских и пространственных размерных цепей.
64. Допуски размеров расположения осей отверстий под крепежные детали.

Раздел «Стандартизация»

1. Роль стандартизации в народном хозяйстве. Краткие сведения из истории развития стандартизации.
2. Направления развития стандартизации в РФ. Государственная система стандартизации (ГСС).
3. Задачи стандартизации. Основные понятия и определения в системе стандартизации.
4. Органы и службы стандартизации.
5. Нормативные документы по стандартизации.
6. Виды стандартов.
7. Порядок разработки государственных стандартов.
8. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
9. Нормализационный контроль технической документации.
10. Методические основы стандартизации. Система предпочтительных чисел.
11. Принципы стандартизации.
12. Методы стандартизации.
13. Комплексная стандартизация.
14. Опережающая стандартизация.
15. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.
16. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
17. Единая система технологической документации (ЕСТД).
18. Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности.
19. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП).
20. Единая система программных документов (ЕСПД).
21. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Общая характеристика системы.
22. Порядок разработки межгосударственных стандартов.
23. Международная организация по стандартизации (ИСО).
24. Международная электротехническая комиссия (МЭК).
25. Международные организации, участвующие в работах по стандартизации, метрологии и сертификации.
26. Региональные организации по стандартизации, метрологии и сертификации.
27. Национальные организации по стандартизации зарубежных стран.
28. Социально-экономическая эффективность стандартизации.
29. Проблемы и перспективы стандартизации.
30. Основы обеспечения качества продукции. Развитие комплексного управления качеством на предприятиях СССР.
31. Понятие системы качества.

32. Международные стандарты ИСО на системы качества. Разработка стандартов на системы качества (стандарты ИСО серии 9000).
33. Структура и содержание МС ИСО серии 9000.
34. Стандарты ИСО 9000 в версии 2000 года.
35. Стандартизация в области охраны окружающей среды.
36. Международные стандарты ИСО серии 14000.
37. Взаимосвязь ИСО 9000 и ИСО 14000.

Раздел «Сертификация»

1. Основные термины и понятия сертификации.
2. Формы сертификации. Знаки соответствия. Схемы сертификации ИСО.
3. История сертификации.
4. Нормативно - правовые основы сертификации.
5. Виды сертификации. Обязательная сертификация.
6. Декларация о соответствии.
7. Международная практика подтверждения соответствия.
8. Система сертификации ГОСТ Р.
9. Сертификация продукции. Схемы сертификации.
10. Порядок проведения сертификации продукции. Оплата работ по сертификации.
11. Место испытательной лаборатории в процессе сертификации.
12. Сертификация услуг.
13. Система аккредитации.
14. Элементы системы качества по стандартам ИСО серии 9000.
15. Ответственность руководства. Политика предприятия в области качества.
16. Функции системы качества. Процедуры системы качества.
17. Планирование качества. Анализ контракта.
18. Управление проектированием. Жизненный цикл проекта.
19. Управление документацией и данными. Закупки.
20. Управление продукцией, поставляемой потребителем.
21. Идентификация продукции и прослеживаемость. Методы и средства идентификации продукции.
22. Управление процессами. Контроль и проведение испытаний.
23. Управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием. Статус контроля и испытаний.
24. Управление несоответствующей продукцией. Корректирующие и предупреждающие действия. Погрузочно-разгрузочные работы, хранение, упаковка, консервация и поставка.
25. Управление регистрацией данных о качестве. Внутренние проверки качества. Подготовка кадров.
26. Техническое обслуживание. Статистические методы.
27. Иерархия документов системы качества. Руководство по качеству (Quality Manual).
28. Разработка и внедрение системы качества на основе стандартов ИСО серии 9000. Порядок проведения сертификации систем качества. Предсертификационный этап (0).
29. Предварительная проверка и оценка системы качества (1 этап).
30. Проверка и оценка системы качества в организации (2 этап).
31. Инспекционный контроль за сертифицированной системой качества (этап 3).
32. Экологическая сертификация.
33. Взаимосвязь процедур сертификации продукции и систем качества. Внедрение системы качества на основе применения TQM.
34. Понятие об аудите качества.
35. Аудит системы качества.
36. Аудит качества продукции.
37. Аудит качества процесса.
38. Аудит системы управления окружающей средой (экологический аудит).

39. Виды аудита. Внутренний аудит системы качества.

Раздел «Автоматизация»

1. Особенности автоматизаций сельскохозяйственного производства.
2. Автоматизация как научно-техническое направление развития сельскохозяйственного производства.
3. Система автоматического управления (регулирования).
4. Понятие о сигналах и воздействиях: внешнее, внутренняя (управляющее) измеряемая величина.
5. Принципы автоматических систем управления (по отклонению, по возмущению, комбинированный).
6. Основные виды автоматизации производства; автоматический контроль, автоматическая защита, автоматическое регулирование и управление.
7. Функциональная, принципиальная и структурная схемы автоматики.
8. Статические характеристики элементов автоматики.
9. Динамические характеристики элементов автоматики
10. Классификация датчиков.
11. Требования, предъявляемые к измерительным преобразователям.
12. Датчики температуры.
13. Датчики давления.
14. Датчики уровня.
15. Датчики расхода.
16. Датчики угловой скорости вращения.
17. Классификация усилителей.
18. Устройство, принцип действия транзисторного усилителя.
19. Характеристики транзисторного усилителя.
20. Конструкция и характеристики гидравлических усилителей.
21. Классификация реле.
22. Конструкция и принцип действия электромагнитных реле
23. Характеристики электромагнитных реле.
24. Реле выдержки времени, программные устройства.
25. Аппараты ручного управления
26. Аппараты автоматического управления.
27. Аппараты автоматической защиты.
28. Выбор аппаратов управления и защиты.
29. Электродвигательные исполнительные механизмы.
30. Гидравлические исполнительные механизмы.
31. Классификация автоматических регуляторов.
32. Основные законы регулирования.
33. Автоматические регуляторы.
34. Виды объектов регулирования
35. Свойства объектов регулирования
36. Автоматизация водонасосной установки
37. Автоматизация теплогенераторной установки
38. Автоматизация электрокалориферной установки
39. Автоматизация вентиляционной установки

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций, являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о

балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации по курсам и семестрам отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Иванов, И.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник [Текст] / И. А. Иванов, С. В. Урушев [и др.]. - 1-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 356 с.

2. Схиртладзе, В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов вузов / А.Г. Схиртладзе, Я.М Радкевич.– Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2016. - 420 с.

3. Рульников, А.А. Автоматическое регулирование [Текст]: учебник / А.А. Рульников, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. - Изд. 2-е, стер. – М.: ИНФРА-М, 2014. -219с.

Дополнительная литература:

4. Кайнова, В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / В. Н. Кайнова. - Москва : Лань", 2015. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361.

5. Шекихачев Ю.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов». - Нальчик, 2013.- 56 с.

6. Кареев Х.М., Сохроков А.М., Гятов А.В. Аппараты управления и защиты электроустановок. [Текст]: учебно-методическое пособие / Х.М. Кареев, А.М. Сохроков, А.В. Гятов. – Нальчик: КБГАУ, 2015. – 136с.

7. Метрология и технические измерения: учебное электронное издание / Г.В. Мозгова, А.П. Савенков, А.Г. Дивин и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018. – 89 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356>..

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**

Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»

ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- **Сетевая электронная библиотека**

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**

ООО «Директ-Медиа»

Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**

ООО «Электронное издательство Юрайт»

Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год

<https://urait.ru/>

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**

ООО Научная электронная библиотека.

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

Антиплагиат.ВУЗ 5.0

Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

- **Гарант ООО**

«Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторных работ). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита практических и лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж, оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовки к тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакомляются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» рассчитана на изучение в два семестра и заканчивается зачетом с оценкой.

11.Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
---------	--------------------	---	--

1.	Лекционные занятия	Аудитории (№№ 301, 501) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Практические занятия	Аудитории №№210, 516 для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. Оборудование необходимое для проведения практических занятий*
3.	Лабораторный практикум	Аудитория №№210, 516 для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование*
4.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория №410 (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютеры с выходом в Интернет

***Перечень оборудования**

Наименование оборудования	Марка, обозначение
Типовой комплект учебного оборудования "Измерение электрических величин", исполнение настольное	ИЭВ-НИ
Термометр	ТПК
Ротаметр	
Поршневой расходомер	
Двухтрубный манометр	МВ, АМ
Уровнемер	