МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04.16 «Приборы и оборудование энергетических обследований»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Энергосбережение и энергетический аудит промышленных предприятий
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2024

Б1.В.04.16 «Приборы и оборудование энергетических обследований»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 143 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	В.К Ткачев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	А.В. Еремин, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Н.В Маслобойникова, кандидат филологических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Ю.И. Рахимова, кандидат педагогических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 13
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 15

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способен организовывать деятельность по проведению энергетического обследования объектов капитального строительства	ПК-4.1 Знать: Теплоэнергетическое оборудование и системы	Знать Теплоэнергетическое оборудование и системы
		ПК-4.2 Знать: Теплотехнические измерения и приборы, метрология	Знать Теплотехнические измерения и приборы, метрология
		ПК-4.3 Знать: Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем	Знать Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем
		ПК-4.4 Уметь: Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы	Уметь Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы
		ПК-4.5 Уметь: Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров	Уметь Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров
		ПК-4.6 Владеть: Установка измерительных приборов и обработка показаний	Владеть Способами установки измерительных приборов и обработка показаний
		ПК-4.7 Владеть: Расчет теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования	Владеть Методами расчета теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования

		ПК-4.8 Владеть: Расчет потерь тепловой энергии в системах	Владеть Методами расчета потерь тепловой энергии в системах

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-4	Производственная практика: проектная практика; Энергетический аудит теплоэнергетических систем	Энергетический аудит теплоэнергетических систем	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Технологии энергоресурсосбережения на промышленных предприятиях

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лекции	16	16
Практические занятия	48	48
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	76	76
написание рефератов	2	2
подготовка к практическим занятиям	46	46
составление конспектов	28	28
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Место инструментального аудита при проведении энергетических обследований	2	0	4	7	13
2	Электротехнические измерения в системах электроснабжения	4	0	12	23	39
3	Теплотехнические измерения	6	0	28	32	66
4	Автоматизация измерений и обработка данных	4	0	4	14	22
	КСР	0	0	0	0	4
	Итого	16	0	48	76	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Место инструментального аудита при проведении энергетических обследований	Место инструментального аудита при проведении энергетических обследований; приборы и оборудование энергетических обследований	Цель и задачи энергоаудита. Приборы и оборудование, применяемое для проведения энергоаудита.	2
2	Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Точечные измерения в системе электроснабжения 0, 4 кв и аппаратура	Снятие суточных и недельных графиков нагрузки и реактивной мощности, температуры контактов и проводников. Выравнивание фаз, оптимизация графиков и нагрузок трансформаторов, снижение пиковой мощности, компенсация реактивной мощности.	2
3	Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Точечные измерения в системах электроснабжения 6, 10, 35, 110 кв и аппаратура	Измерение графиков нагрузок, пусковых параметров, проверка состояния и соответствия мощности двигателей. Проверка компенсации реактивной мощности и качества сети. Проверка соответствия уровня освещенности категории помещения рабочего места, состояние окон и осветительных приборов, использования естественного и местного освещения.	2

4	Теплотехнические измерения	Измерение состава дымовых газов, скорости движения воздуха	Измерение режимных параметров, состава и температуры дымовых газов, присосов Характеристик насосов, вентиляторов и дымососов, состояния и качества изоляции, составление режимной карты.	2
5	Теплотехнические измерения	Измерение расхода жидкостей	Снятие графиков водопотребления. Тестирование утечек и непроизводительных потерь, соответствия качества воды технологическим требованиям. Проверка насосов, градирен, фильтров и другой арматуры.	2
6	Теплотехнические измерения	Измерение температуры и давления	Измерение расхода, прямой и обратной температур теплоносителя, характеристик электропривода насосов и вентиляторов, температур и влажностей воздуха в помещениях и снаружи, инфильтрации, кратности воздухообмена, рециркуляции.	2
7	Автоматизация измерений и обработка данных	Автоматизация процесса измерений в энергоаудите и возможные сферы приложения	Автоматические системы учета потребления и измерения параметров энергоресурсов.	2
8	Автоматизация измерений и обработка данных	Основные особенности и принципы обработки данных	Анализ и обработка данных. Автоматические программы для учета и расчетов потребления энергоресурсов.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Место инструментального аудита при проведении энергетических обследований	Приборы и оборудование энергетических обследований	Классификация инструментального оборудования. Виды энергетических обследований.	2
2	Место инструментального аудита при проведении энергетических обследований	Приборы и оборудование энергетических обследований	Технические характеристики и применимость приборов и оборудования для энергетических обследований.	2

3	Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Распределительные пункты и трансформаторы	Снятие суточных и недельных графиков нагрузки и реактивной мощности, температуры контактов и проводников.	2
4	Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Распределительные пункты и трансформаторы	Выравнивание фаз, оптимизация графиков и нагрузок трансформаторов, снижение пиковой мощности, компенсация реактивной мощности.	2
5	Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Электропривод	Измерение графиков нагрузок, пусковых параметров, проверка состояния и соответствия мощности двигателей.	2
6	Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Электропривод	Проверка компенсации реактивной мощности и качества сети.	2
7	Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Освещение	Снятие суточных и недельных графиков нагрузок.	2
8	Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Освещение	Проверка соответствия уровня освещенности категории помещения рабочего места, состояние окон и осветительных приборов, использования естественного и местного освещения.	2
9	Теплотехнические измерения	Котлы, печи	Измерение режимных параметров, состава и температуры дымовых газов, присосов. газоанализаторы, их виды	2
10	Теплотехнические измерения	Котлы, печи	Составление теплового баланса, проверка качества питательной и продувочной воды, использование различных тест-систем для определения параметров качества воды.	2
11	Теплотехнические измерения	Котлы, печи	Характеристики насосов, вентиляторов и дымососов, состояния и качества изоляции, составление режимной карты.	2
12	Теплотехнические измерения	Здания	Проверка качества изоляции ограждающих конструкций, остекления, уплотнения дверных и оконных проёмов. Комплексное исследование систем отопления, вентиляции и кондиционирования, освещения и водоснабжения. Использование тепловизоров для определения потерь теплоты	2
13	Теплотехнические измерения	Бойлеры, теплообменники	Проверка теплопередачи, гидросопротивления.	2
14	Теплотехнические измерения	Бойлеры, теплообменники	Состояния и качества изоляции, герметичности контактов.	2
15	Теплотехнические измерения	Паровые системы	Проверка параметров пара, состояния конденсатоотводчиков, изоляции, утечек. Расходомеры для измерения расхода пара	2
16	Теплотехнические измерения	Паровые системы	Наличие воздуха и неконденсируемых газов, пролетного пара, возврат конденсата.	2

17	Теплотехнические измерения	Сжатый воздух	Тестирование электропривода, загрузки и режима работы компрессоров, системы регулирования давления, очистки и осушки.	2
18	Теплотехнические измерения	Сжатый воздух	Гидравлических параметров воздухопроводов, утечек, давления у потребителя, системы охлаждения компрессоров, состояния градирен, объема подпитки.	2
19	Теплотехнические измерения	Отопление, вентиляция и кондиционирование	Измерение расхода, прямой и обратной температур теплоносителя, характеристик электропривода насосов и вентиляторов, температур и влажностей воздуха в помещениях и снаружи, инфильтрации, кратности воздухообмена, рециркуляции.	2
20	Теплотехнические измерения	Отопление, вентиляция и кондиционирование	Снятие графиков нагрузок, составление теплового и водяного балансов.	2
21	Теплотехнические измерения	Водоснабжение	Снятие графиков водопотребления. Тестирование утечек и непроизводительных потерь, соответствия качества воды технологическим требованиям. Проверка насосов, градирен, фильтров и другой арматуры.	2
22	Теплотехнические измерения	Холодильные установки	Измерение графиков нагрузок, характеристик холодильного цикла, вторичного контура, электропривода компрессоров, вентиляторов и насосов, системы регулирования, охлаждения.	2
23	Автоматизация измерений и обработка данных	Отопление, вентиляция и кондиционирование	Тестирование систем регулирования и учета.	2
24	Автоматизация измерений и обработка данных	Энергетический паспорт	Результаты инструментальных обследований. Формирование энергетического паспорта.	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**48**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Место инструментального аудита при проведении энергетических обследований	Подготовка к практическому занятию №2.	Технические характеристики основных приборов и оборудования для энергетических обследований.	3

Место инструментального аудита при проведении энергетических обследований	Самостоятельная изучение теоретического материала. Тема 1.	Самостоятельный поиск и конспектирование материала	4
Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Подготовка к практическому занятию №3.	Трансформаторы 0,4 кВ.	3
Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Подготовка к практическому занятию №5.	Графики, нагрузка и мощности трансформатора.	3
Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Подготовка к практическому занятию №8.	Освещенность по категории помещения рабочего места.	3
Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Подготовка к практическому занятию №9.	Режимные параметры работы котлов и печей.	3
Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Подготовка к практическому занятию №11.	Вспомогательное оборудование котельного хозяйства.	3
Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Самостоятельная изучение теоретического материала. Тема 2.	Самостоятельный поиск и конспектирование материала	4
Электротехнические измерения в системах электроснабжения	Самостоятельная изучение теоретического материала. Тема 3.	Самостоятельный поиск и конспектирование материала	4
Теплотехнические измерения	Подготовка к практическому занятию №12.	Комплексное обследование инженерных систем и ограждающих конструкций здания.	3
Теплотехнические измерения	Подготовка к практическому занятию №13.	Бойлеры и теплообменное оборудование.	3
Теплотехнические измерения	Подготовка к практическому занятию №15.	Состояния пара и пароиспользующие установки.	3
Теплотехнические измерения	Подготовка к практическому занятию №17.	Использование сжатого воздуха в системах энергоснабжения.	3
Теплотехнические измерения	Подготовка к практическому занятию №19.	Обследование систем отопления, кондиционирования и вентиляции.	3
Теплотехнические измерения	Подготовка к практическому занятию №21.	Использование воды в системах генерации и потребления тепловой энергии.	3
Теплотехнические измерения	Подготовка к практическому занятию №22.	Холодильные установки и их применение в энергетике.	3

Теплотехнические измерения	Самостоятельная изучение теоретического материала. Тема 4.	Самостоятельный поиск и конспектирование материала	3
Теплотехнические измерения	Самостоятельная изучение теоретического материала. Тема 5.	Самостоятельный поиск и конспектирование материала	3
Теплотехнические измерения	Самостоятельная изучение теоретического материала. Тема 6.	Самостоятельный поиск и конспектирование материала	3
Теплотехнические измерения	Подготовка реферата	Подготовка реферата в соответствии с выбранной темой	2
Автоматизация измерений и обработка данных	Подготовка к практическому занятию №23.	Системы регулирования и учета энергии.	4
Автоматизация измерений и обработка данных	Подготовка к практическому занятию №24.	Энергетический паспорт.	3
Автоматизация измерений и обработка данных	Самостоятельная изучение теоретического материала. Тема 7.	Самостоятельный поиск и конспектирование материала	4
Автоматизация измерений и обработка данных	Самостоятельная изучение теоретического материала. Тема 8.	Самостоятельный поиск и конспектирование материала	3
		Итого за семестр:	**76**
		Итого:	**76**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Клочкова, Н.Н. Электрическое освещение : учеб. пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2016.- 94 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2522	Электронный ресурс

2	Малкина, И.В. Универсальные измерительные приборы : лаборатор. практикум / И. В. Малкина, О. А. Младенцева; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные станочные и инструментальные системы.- Самара, 2016.- 88 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2574	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Приборы измерения давления газа. Датчик давления пьезорезистивного типа : метод. указания к лаборатор. работе No6 по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» / Самар.гос.техн.ун-т, Сертификация энергонасыщенных производств; сост. Е. Л. Москвичева.- Самара, 2015.- 5 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2348	Электронный ресурс
4	Приборы измерения давления. Датчик давления деформационного мембранного типа : метод. указания к лаборатор. работе No5 по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» / Самар.гос.техн.ун-т, Сертификация энергонасыщенных производств; сост. Е. Л. Москвичева.- Самара, 2015.- 6 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2347	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Zulu GIS	Политерм (Отечественный)	Лицензионное
2	testo IRSoft	testo (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Портал по теплофизике для студентов, преподавателей и научных сотрудников	http://thermophysics.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные,

содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;

- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04.16 «Приборы и оборудование энергетических обследований»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04.16 «Приборы и оборудование энергетических обследований»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Энергосбережение и энергетический аудит промышленных предприятий
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Промышленная теплоэнергетика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способен организовывать деятельность по проведению энергетического обследования объектов капитального строительства	ПК-4.1 Знать: Теплоэнергетическое оборудование и системы	Знать Теплоэнергетическое оборудование и системы
		ПК-4.2 Знать: Теплотехнические измерения и приборы, метрология	Знать Теплотехнические измерения и приборы, метрология
		ПК-4.3 Знать: Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем	Знать Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем
		ПК-4.4 Уметь: Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы	Уметь Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы
		ПК-4.5 Уметь: Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров	Уметь Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров
		ПК-4.6 Владеть: Установка измерительных приборов и обработка показаний	Владеть Способами установки измерительных приборов и обработка показаний
		ПК-4.7 Владеть: Расчет теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования	Владеть Методами расчета теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования

		ПК-4.8 Владеть: Расчет потерь тепловой энергии в системах	Владеть Методами расчета потерь тепловой энергии в системах

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Место инструментального аудита при проведении энергетических обследований				
ПК-4.1 Знать: Теплоэнергетическое оборудование и системы	**Знать** Теплоэнергетическое оборудование и системы	Опрос	Да	Да
ПК-4.2 Знать: Теплотехнические измерения и приборы, метрология	**Знать** Теплотехнические измерения и приборы, метрология	Опрос	Да	Да
ПК-4.3 Знать: Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем	**Знать** Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем	Опрос	Да	Да
ПК-4.4 Уметь: Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы	**Уметь** Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы	Опрос	Да	Да
ПК-4.5 Уметь: Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров	**Уметь** Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров	Опрос	Да	Да
ПК-4.6 Владеть: Установка измерительных приборов и обработка показаний	**Владеть** Способами установки измерительных приборов и обработка показаний	Опрос	Да	Да
ПК-4.7 Владеть: Расчет теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования	**Владеть** Методами расчета теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования	Опрос	Да	Да
ПК-4.8 Владеть: Расчет потерь тепловой энергии в системах	**Владеть** Методами расчета потерь тепловой энергии в системах	Опрос	Да	Да
Электротехнические измерения в системах электроснабжения				
ПК-4.1 Знать: Теплоэнергетическое оборудование и системы	**Знать** Теплоэнергетическое оборудование и системы	Опрос	Да	Да

ПК-4.2 Знать: Теплотехнические измерения и приборы, метрология	**Знать** Теплотехнические измерения и приборы, метрология	Опрос	Да	Да
ПК-4.3 Знать: Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем	**Знать** Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем	Опрос	Да	Да
ПК-4.4 Уметь: Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы	**Уметь** Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы	Опрос	Да	Да
ПК-4.5 Уметь: Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров	**Уметь** Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров	Опрос	Да	Да
ПК-4.6 Владеть: Установка измерительных приборов и обработка показаний	**Владеть** Способами установки измерительных приборов и обработка показаний	Опрос	Да	Да
ПК-4.7 Владеть: Расчет теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования	**Владеть** Методами расчета теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования	Опрос	Да	Да
ПК-4.8 Владеть: Расчет потерь тепловой энергии в системах	**Владеть** Методами расчета потерь тепловой энергии в системах	Опрос	Да	Да
Теплотехнические измерения				
ПК-4.1 Знать: Теплоэнергетическое оборудование и системы	**Знать** Теплоэнергетическое оборудование и системы	Опрос	Да	Да
ПК-4.2 Знать: Теплотехнические измерения и приборы, метрология	**Знать** Теплотехнические измерения и приборы, метрология	Опрос	Да	Да
ПК-4.3 Знать: Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем	**Знать** Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем	Опрос	Да	Да
ПК-4.4 Уметь: Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы	**Уметь** Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы	Опрос	Да	Да

ПК-4.5 Уметь: Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров	**Уметь** Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров	Опрос	Да	Да
ПК-4.6 Владеть: Установка измерительных приборов и обработка показаний	**Владеть** Способами установки измерительных приборов и обработка показаний	Опрос	Да	Да
ПК-4.7 Владеть: Расчет теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования	**Владеть** Методами расчета теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования	Опрос	Да	Да
ПК-4.8 Владеть: Расчет потерь тепловой энергии в системах	**Владеть** Методами расчета потерь тепловой энергии в системах	Опрос	Да	Да
Автоматизация измерений и обработка данных				
ПК-4.1 Знать: Теплоэнергетическое оборудование и системы	**Знать** Теплоэнергетическое оборудование и системы	Опрос	Да	Да
ПК-4.2 Знать: Теплотехнические измерения и приборы, метрология	**Знать** Теплотехнические измерения и приборы, метрология	Опрос	Да	Да
ПК-4.3 Знать: Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем	**Знать** Требования охраны труда при проведении энергетического обследования теплотехнического оборудования и систем	Опрос	Да	Да
ПК-4.4 Уметь: Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы	**Уметь** Анализировать техническую и отчетную документацию и сопроводительные документы	Опрос	Да	Да
ПК-4.5 Уметь: Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров	**Уметь** Определять условия и порядок подключения измерительной аппаратуры для снятия характеристик и параметров	Опрос	Да	Да
ПК-4.6 Владеть: Установка измерительных приборов и обработка показаний	**Владеть** Способами установки измерительных приборов и обработка показаний	Опрос	Да	Да
ПК-4.7 Владеть: Расчет теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования	**Владеть** Методами расчета теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования	Опрос	Да	Да

ПК-4.8 Владеть: Расчет потерь тепловой энергии в системах	**Владеть** Методами расчета потерь тепловой энергии в системах	Опрос	Да	Да

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Семестр 7

Темы рефератов

Раздел 1. Измерение давления. Манометры

1. Физическая сущность давления. Виды давления (абсолютное, избыточное, вакуумметрическое, атмосферное, дифференциальное) .
2. Классификация манометров по принципу действия (жидкостные, деформационные, грузопоршневые, электрические) .
3. Деформационные манометры: устройство и принцип работы трубчатых пружин (пружина Бурдона), мембран и сильфонов .
4. Жидкостные манометры: U-образные, чашечные, микроманометры. Области применения, достоинства и недостатки .
5. Грузопоршневые манометры как эталонные средства измерения давления .
6. Электроконтактные манометры (ЭКМ): устройство, назначение, применение в системах автоматики .
7. Специальные типы манометров: виброустойчивые (глицеринозаполненные), кислородные, ацетиленовые, аммиачные .
8. Метрологические характеристики манометров: класс точности, диапазон измерений, вариация .
9. Выбор манометра по пределу измерения, классу точности и условиям эксплуатации .
10. Поверка и калибровка манометров. Эталонные средства поверки .

Раздел 2. Измерение температуры. Термометры

11. Температура и методы ее измерения. Контактные и бесконтактные методы.
12. Международная температурная шкала МТШ-90. Реперные точки .
13. Классификация термометров по принципу действия .
14. Термометры расширения: жидкостные стеклянные и биметаллические. Устройство, диапазоны, применение .
15. Манометрические термометры: газовые, жидкостные и конденсационные (парожидкостные). Принцип действия, устройство, достоинства и недостатки .
16. Термоэлектрические преобразователи (термопары). Принцип действия (эффект Зеебека), материалы, типы, диапазоны измерений .
17. Термопреобразователи сопротивления (терморезисторы). Принцип действия, материалы (платина, медь, никель), типы, диапазоны .
18. Пирометры излучения. Принцип действия и классификация (радиационные, яркостные, цветовые) .
19. Сравнительный анализ различных типов термометров (диапазоны, точность, инерционность, области применения) .
20. Методика измерения температуры контактными средствами. Погрешности и их источники

Типовые тестовые задания для проведения текущегоконтроля успеваемости

1. Какой тип давления измеряет обычный технический манометр, показывающий значение 0,3 МПа?
а) Абсолютное давление;
б) Избыточное давление;
в) Вакуумметрическое давление;
г) Дифференциальное давление.

2. Какой класс точности соответствует манометру с наименьшей допустимой погрешностью?
а) 4,0;
б) 0,15;

в) 2,5;
г) 1,5.

3. В основе работы какого эталонного манометра лежит уравновешивание давления силой тяжести груза и поршня?
а) Деформационного;
б) Грузопоршневого;
в) Жидкостного U-образного;
г) Электроконтактного.

4. Как называется чувствительный элемент в большинстве технических деформационных манометров?
а) Мембрана;
б) Трубчатая пружина (пружина Бурдона);
в) Сильфон;
г) Термобаллон.

5. Какой термометр относится к классу манометрических?
а) Жидкостный стеклянный термометр;
б) Термометр, основанный на изменении давления рабочего вещества в замкнутом объеме;
в) Биметаллический термометр;
г) Термоэлектрический термометр (термопара).

6. Принцип действия термопары основан на:
а) тепловом расширении жидкости;
б) возникновении термо-ЭДС в цепи из разнородных проводников при нагреве спая;
в) изменении электрического сопротивления проводника;
г) измерении интенсивности теплового излучения.

7. Для измерения температуры от -200 до +500 °C с высокой точностью и возможностью дистанционной передачи сигнала чаще всего используют:
а) биметаллический термометр;
б) термопреобразователь сопротивления (терморезистор);
в) жидкостный стеклянный термометр;
г) пирометр излучения.

8. Какой прибор используется для бесконтактного измерения температуры сильно нагретых тел (например, в печи)?
а) Манометрический термометр;
б) Термопара;
в) Пирометр;
г) Дилатометр.

9. В чем заключается преимущество глицеринозаполненных манометров?
а) В более высоком классе точности;
б) В повышенной виброустойчивости и защите от пульсаций давления;
в) В возможности измерения агрессивных сред;
г) В меньшей стоимости.

10. Как называется прибор для измерения давления ниже атмосферного (разрежения)?
а) Манометр;
б) Вакуумметр;
в) Барометр;
г) Тягонапоромер.

Ключ к тестовым заданиям

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	б	6	Б
2	Б	7	б
3	б	8	в
4	б	9	Б

5	6	10	6

Кол-во верных ответов	Характеристика	Контролируемая компетенция
9 – 10	- глубокое знание учебно-программного материала; - умение свободно выполнять задания; -усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины; - способность самостоятельно приобретать новые знания и умения; - способность самостоятельно использовать углубленные знания.	ПК-7
7 – 8	- полное знание учебно-программного материала; - успешное выполнение предусмотренных программой задания; -демонстрация систематического характера знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.	
5 – 6	- знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения; - выполнение заданий, предусмотренных программой; - допущение неточностей в ответе, но обладание необходимыми знаниями для их устранения.	
4 и менее	- наличие пробелов в знаниях основного учебно-программного материала; - допущение принципиальных ошибок в выполнении предусмотренных программой заданий.	

Типовые вопросы для письменного опроса

(Раздел 1. Манометры)

1. Дайте определения абсолютному, избыточному, вакуумметрическому и атмосферному давлению .
2. Перечислите основные типы манометров по принципу действия .
3. Опишите устройство и принцип работы деформационного манометра с трубчатой пружиной .
4. Для каких целей применяются электроконтактные манометры ?
5. Что такое класс точности манометра? Как класс точности связан с погрешностью измерения ?
6. На каком принципе основана работа грузопоршневого манометра ?
7. Какие существуют специальные виды манометров и для каких сред они предназначены ?
8. Как правильно выбрать манометр по пределу измерения ?

(Раздел 2. Термометры)

9. Что такое Международная температурная шкала (МТШ-90) и для чего она нужна ?
10. Приведите классификацию термометров в зависимости от используемого термометрического свойства .
11. Опишите устройство и принцип работы биметаллического термометра .
12. Что представляет собой манометрический термометр? Назовите его основные типы (газовые, жидкостные, конденсационные) и их особенности .
13. Объясните принцип действия термопары (термоэлектрического преобразователя) .
14. В чем отличие термометра сопротивления от термопары ?
15. Для каких целей используются пирометры излучения ?
16. Каковы основные достоинства и недостатки контактных методов измерения температуры ?

2.2. Формы промежуточной аттестации

Семестр 7

Типовые вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие давления как физической величины. Виды давления (абсолютное, избыточное, вакуумметрическое, дифференциальное) .
2. Единицы измерения давления в системе СИ и внесистемные единицы (соотношения между ними) .
3. Классификация средств измерения давления. Принципы действия .

4. Жидкостные манометры: U-образные, чашечные, микроманометры. Принцип действия, достоинства и недостатки .
5. Деформационные манометры с трубчатой пружиной. Устройство, принцип работы, виды пружин .
6. Мембранные и сильфонные деформационные манометры. Устройство и особенности .
7. Грузопоршневые манометры. Принцип действия, применение в качестве эталонных приборов .
8. Электроконтактные манометры (ЭКМ). Схема устройства, назначение, принцип работы .
9. Специальные типы манометров (кислородные, ацетиленовые, аммиачные, виброустойчивые) .
10. Метрологические характеристики манометров: класс точности, диапазон показаний и измерений, вариация .
11. Выбор манометра для конкретных условий эксплуатации. Понятие о поверке и калибровке .
12. Температура как физическая величина. Необходимость создания температурной шкалы. МТШ-90 .
13. Классификация методов и средств измерения температуры (контактные и бесконтактные) .
14. Термометры расширения. Жидкостные стеклянные термометры. Устройство, диапазоны измерений .
15. Термометры расширения. Биметаллические термометры. Принцип действия, конструкция, область применения .
16. Манометрические термометры. Общий принцип действия, устройство термосистемы .
17. Газовые и жидкостные манометрические термометры. Характеристики, диапазоны, погрешности .
18. Конденсационные (парожидкостные) манометрические термометры. Принцип действия, особенности шкалы .
19. Термоэлектрические преобразователи (термопары). Физические основы работы (эффект Зеебека) .
20. Материалы для термопар. Типы стандартных термопар, их диапазоны измерений и особенности .
21. Термопреобразователи сопротивления (терморезисторы). Физические основы работы. Материалы для их изготовления (платина, медь, никель) .
22. Пирометры излучения. Общие принципы. Классификация пирометров (радиационные, яркостные, цветовые) .
23. Сравнительный анализ контактных и бесконтактных методов измерения температуры. Области их применения.
24. Методика измерения температуры контактными средствами. Основные источники погрешностей .
25. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Место манометров и термометров в ГСП.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙУНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине ***«Приборы и оборудование энергетических обследований»***

1.
2.

Для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Семестр 7

Составитель:
_____ А.С.Горшенин
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ А.В.Еремин
«____» _____ 20__ года

Тесты по компетенциям
Дисциплина № 2 Б1.В.04.16 «Приборы и оборудование энергетических обследований»

(шифр и наименование дисциплины)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр(ы)
ПК-4 Способен организовывать деятельность по проведению энергетического обследования объектов капитального строительства				

	ответ. Для чего нужна красная черта (или красный сектор) на шкале манометра? а) для красоты б) чтобы обозначить максимально допустимое рабочее давление в) чтобы обозначить заводскую калибровку г) это знак брака прибора		контроля и регулирования.	
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Пирометры (инфракрасные) целесообразно применять, когда: а) требуется самая высокая точность измерения б) невозможно или опасно касаться объекта измерения (высокие температуры, движущиеся объекты, высокое напряжение) в) объект измерения находится в жидкой среде г) температура среды ниже 0°с	б	2. Системы автоматического контроля и регулирования.	7
3.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Для измерения каких сред применяют манометры с мембранным разделителем сред? а) для чистых неагрессивных газов б) для питьевой воды в) для агрессивных, вязких или кристаллизующихся сред г) для сжатого воздуха в пневмосетях	в	2. Системы автоматического контроля и регулирования.	7
4.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой материал чувствительного элемента термопары обозначается маркировкой "хк" (хромель-копель)? а) платина-родий б) хромель и копель (хромель-копелевая термопара) в) медь-константан г) железо-константан	б	2. Системы автоматического контроля и регулирования.	7
5.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой прибор измеряет разность давлений в двух точках (например, на фильтре "до" и "после")? а) манометр абсолютного давления б) вакуумметр в) дифманометр г) напоромер	в	2. Системы автоматического контроля и регулирования.	7
6.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что показывает мановакуумметр? а) только положительное давление б) только вакуум в) как положительное давление, так и вакуум (разрежение) г) только атмосферное давление	в	2. Системы автоматического контроля и регулирования.	7
7.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Что означает класс точности прибора, например, 1,0? а) прибор может работать при температуре до 100°с б) основная допустимая погрешность прибора составляет ±1% от диапазона измерений в) прибор измеряет давление до 1,0 мпа г) прибор прошел поверку в 1 квартале	б	2. Системы автоматического контроля и регулирования.	7
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. В чем заключается главная особенность электроконтактного манометра (экм)? а) он имеет повышенный класс точности б) он имеет в конструкции электрические контакты для сигнализации или управления (замыкания цепи при достижении порога давления) в) он работает только от электрической сети 220в	б	2. Системы автоматического контроля и регулирования.	7

	г) он измеряет давление бесконтактным способом			
9.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как называется верхний предел измерения прибора, при котором работать долгое время запрещено? а) рабочий предел б) начальное значение в) максимальное (предельное) значение г) класс точности	в	2. Системы автоматического контроля и регулирования.	7
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая деталь есть почти в любом механическом манометре? а) батарейка б) трубчатая пружина (трубка бурдона) в) поплавок г) линза	б	2. Системы автоматического контроля и регулирования.	7

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 3, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.