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.04.10 «Теплотехнические исследования и наладка теплогенерирующих установок»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Промышленная теплоэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
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)	Экзамен

Самара 2026

Б1.В.04.10 «Теплотехнические исследования и наладка теплогенерирующих установок»

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	Р.Р Еникеев
(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	А.С. Горшенин, кандидат технических 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 6
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 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 10
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

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-11 Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	ПК-11.1 Знать: Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения	Знать основные сведения об измерительном оборудовании
			Знать основные сведения об измерительном оборудовании
			Знать Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения
			Знать Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения
		ПК-11.2 Уметь: Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	Уметь Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации
			Уметь Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации

		ПК-11.3 Владеть: Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений	Владеть Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений
			Владеть Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений
	ПК-5 Способен обеспечивать выполнение работ по эксплуатации газопроводов и газотранспортного оборудования	ПК-5.1 Знать: Правила составления, хранения и учета исполнительной документации	Знать Правила составления, хранения и учета исполнительной документации
		ПК-5.2 Уметь: Применять современные программные средства	Уметь Применять современные программные средства
		ПК-5.3 Владеть: Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве	Владеть Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве
	ПК-7 Способен обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	ПК-7.1 Знать: Программные средства для расчета теплового оборудования	Знать Программные средства для расчета теплового оборудования
		ПК-7.2 Уметь: Применять программные средства для расчета теплового оборудования	Уметь Применять программные средства для расчета теплового оборудования
		ПК-7.3 Владеть: Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств	Владеть Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-11	Источники паротеплоснабжения промышленных предприятий; Производственная практика: эксплуатационная практика; Теплотехнические комплексы и безотходные системы; Тягодутьевые машины и установки; Физико-химические основы водоподготовки на объектах тепловой генерации	Автоматическое регулирование теплогенерирующих установок и комплексов; Газовое топливо и основы его сжигания	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Технологии охраны окружающей среды при сжигании органического топлива
ПК-5		Сертификация теплоэнергетического оборудования	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-7	Автономные источники теплоснабжения; Анализ нормативной документации в проектной деятельности; Газовоздухоснабжение промышленных предприятий; Источники паротеплоснабжения промышленных предприятий; Отопление, вентиляция и кондиционирование промышленных предприятий; Производственная практика: эксплуатационная практика; Специальные вопросы компьютерного моделирования объектов теплоэнергетики; Тепломассообменные процессы и аппараты промышленных предприятий; Холодильные установки промышленных предприятий	Газовое топливо и основы его сжигания; Методы интенсификации теплообмена в теплоэнергетических установках	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

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	9 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8

Лекции	2	2
Практические занятия	6	6
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	123	123
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	105	105
подготовка к экзамену	18	18
Контроль	9	9
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	Общие сведения измерительном оборудовании	2	0	6	28	36
2	Теплотехнические измерения	0	0	0	56	56
3	Исследования и испытания	0	0	0	39	39
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	2	0	6	123	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
9 семестр				
1	Общие сведения измерительном оборудовании	Контрольно-измерительные приборы. Общие сведения.	Понятие измерения. Измеряемые величины. Погрешность измерения. Измерительные приборы, общие сведения. Преобразователи и реле (сигнализаторы). Взрывозащита средств измерений. Типы взрывозащиты, классификация. Общие сведения о видах защиты измерительных приборов. Классы защиты IP. Выходные сигналы преобразователей и сигнализаторов. Интерфейсы. Протоколы.	2

Итого за семестр:	**2**
Итого:	**2**

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
9 семестр				
1	Общие сведения измерительном оборудовании	Обозначение КИП на схемах	Анализ теплотехнические систем по функциям средств измерений и автоматизации. Обозначение приборов на схемах, кодификатор.	2
2	Общие сведения измерительном оборудовании	Измерение давления	Измерение давления различными приборами. Расчет скорости с помощью напорных трубок. Принцип определения скорости потока по перепаду давления. Принцип подбора мембранного разделителя.	2
3	Общие сведения измерительном оборудовании	Расходометрия	Расчет ротаметра	2
Итого за семестр:				**6**
Итого:				**6**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
9 семестр			
Общие сведения измерительном оборудовании	Подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Биметаллические и манометрические термометры. Принцип измерения, особенности конструкции. Вспомогательные устройства. Термопреобразователи сопротивления. Вспомогательные устройства. Термопары. Манометры, дифманометры. Принцип измерения. Чувствительные элементы. Вспомогательные устройства. Преобразователи давления. Типы датчиков.	28

Теплотехнические измерения	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Подбор средства измерения, согласно индивидуальному заданию, написание отчета	56
Исследования и испытания	Самостоятельное изучение материала дисциплины	Самостоятельное изучение материала дисциплины. Изучения КИП различных производителей по информации, доступной в сети интернет	39
		Итого за семестр:	**123**
		Итого:	**123**

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	Иванова, Г.М. Теплотехнические измерения и приборы : Учеб. / Г.М.Иванова,Н.Д.Кузнецов,В.С.Чистяков .- 3-е изд.,стер..- М., МЭИ, 2007.- 458 с.	Книжный фонд
2	Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : Учеб.-практ.пособие / [Под ред.А.В.Калиниченко].- М., Инфра-Инженерия, 2008.- 573 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Блинов, О.М. Теплотехнические измерения и приборы : [Учеб.] / О.М.Блинов,А.М.Беленький,В.Ф.Бердышев.- М., Металлургия, 1993.- 288 с.	Книжный фонд
4	Кузнецов, Н.Д. Сборник задач и вопросов по теплотехническим измерениям и приборам : учеб. / Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков .- 2-е изд.,доп..- М., Энергоатомиздат, 1985.- 324 с.	Книжный фонд
5	Преображенский, В.П. Теплотехнические измерения и приборы : Учеб. / В. П. Преображенский .- 3-е изд.,перераб.и доп..- М., Энергия, 1978.- 703 с.	Книжный фонд
6	Приборы и средства автоматизации: Отрасл.кат..- М. // Ч.1:1.2: Приборы для измерения и регулирования давления, перепада давлений, разрежения, расхода и количества жидкостей и газов.- 1988.- 118 с.	Книжный фонд
7	Пром. инжиниринг. Справочник инженера промышленного предприятия: произв.-практ.изд.: в 2 т.: пер.с англ./ Р. Дунн [и др.] ; под общ. ред. Р. К. Мобли.- М.: Премиум Инжиниринг // Т.1 .- 2007.- 821 с.	Книжный фонд
8	Чистяков, В.С. Краткий справочник по теплотехническим измерениям / В. С. Чистяков.- М., Энергоатомиздат, 1990.- 320 с.	Книжный фонд

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	OVplan - программа для расчета трубопровода отопительных систем	Oventrop (Отечественный)	Свободно распространяемое
2	Гидравлический расчет напорных трубопроводов	НПФ "Водные технологии" (Отечественный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	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, учебно-методические 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 «Интернет» 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 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

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 при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

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.04.10 «Теплотехнические исследования и наладка теплогенерирующих установок»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04.10 «Теплотехнические исследования и наладка теплогенерирующих установок»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Промышленная теплоэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
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)	Экзамен

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-11 Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	ПК-11.1 Знать: Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения	Знать основные сведения об измерительном оборудовании
			Знать основные сведения об измерительном оборудовании
			Знать Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения
			Знать Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения
		ПК-11.2 Уметь: Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	Уметь Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации
			Уметь Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации

		ПК-11.3 Владеть: Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений	Владеть Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений
			Владеть Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений
	ПК-5 Способен обеспечивать выполнение работ по эксплуатации газопроводов и газотранспортного оборудования	ПК-5.1 Знать: Правила составления, хранения и учета исполнительной документации	Знать Правила составления, хранения и учета исполнительной документации
		ПК-5.2 Уметь: Применять современные программные средства	Уметь Применять современные программные средства
		ПК-5.3 Владеть: Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве	Владеть Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве
	ПК-7 Способен обеспечивать выполнение работ по эксплуатации трубопроводов и тепломеханического оборудования тепловой электростанции и систем теплоснабжения	ПК-7.1 Знать: Программные средства для расчета теплового оборудования	Знать Программные средства для расчета теплового оборудования
		ПК-7.2 Уметь: Применять программные средства для расчета теплового оборудования	Уметь Применять программные средства для расчета теплового оборудования
		ПК-7.3 Владеть: Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств	Владеть Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Общие сведения измерительном оборудовании				
ПК-11.1 Знать: Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения	**Знать** основные сведения об измерительном оборудовании			
		Устный опрос	Да	Да
	Знать Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения	Устный опрос	Да	Да
		Устный опрос	Да	Да
ПК-11.2 Уметь: Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	**Уметь** Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации			
		решение задач	Да	Да
		Индивидуальное задание	Да	Да
ПК-11.3 Владеть: Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений	**Владеть** Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений	Устный опрос	Да	Да
		Устный опрос	Да	Да
ПК-5.1 Знать: Правила составления, хранения и учета исполнительной документации	**Знать** Правила составления, хранения и учета исполнительной документации	Индивидуальное задание	Да	Да
ПК-5.2 Уметь: Применять современные программные средства	**Уметь** Применять современные программные средства			

ПК-5.3 Владеть: Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве	**Владеть** Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве	Индивидуальное задание	Да	Да
ПК-7.1 Знать: Программные средства для расчета теплового оборудования	**Знать** Программные средства для расчета теплового оборудования	Устный опрос	Да	Да
ПК-7.2 Уметь: Применять программные средства для расчета теплового оборудования	**Уметь** Применять программные средства для расчета теплового оборудования			
ПК-7.3 Владеть: Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств	**Владеть** Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств	Индивидуальное задание	Да	Да
Теплотехнические измерения				
ПК-11.1 Знать: Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения	**Знать** Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения	Индивидуальное задание	Да	Да
	Знать основные сведения об измерительном оборудовании			
ПК-11.2 Уметь: Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	**Уметь** Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации			
		Индивидуальное задание	Да	Да

ПК-11.3 Владеть: Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений	**Владеть** Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений			
		Устный опрос	Да	Да
ПК-5.1 Знать: Правила составления, хранения и учета исполнительной документации	**Знать** Правила составления, хранения и учета исполнительной документации			
ПК-5.2 Уметь: Применять современные программные средства	**Уметь** Применять современные программные средства	Устный опрос	Да	Да
ПК-5.3 Владеть: Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве	**Владеть** Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве			
ПК-7.1 Знать: Программные средства для расчета теплового оборудования	**Знать** Программные средства для расчета теплового оборудования	Устный опрос	Да	Да
ПК-7.2 Уметь: Применять программные средства для расчета теплового оборудования	**Уметь** Применять программные средства для расчета теплового оборудования			
ПК-7.3 Владеть: Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств	**Владеть** Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств	Устный опрос	Да	Да
Исследования и испытания				
ПК-11.1 Знать: Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения	**Знать** основные сведения об измерительном оборудовании			
	Знать Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения			

	Знать основные сведения об измерительном оборудовании			
	Знать Передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоснабжения	Индивидуальное задание	Да	Да
ПК-11.2 Уметь: Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	**Уметь** Применять знания в области электротехники, теплотехники, гидравлики, гидрогазодинамики, и механики для подготовки предложений по совершенствованию оборудования, средств автоматизации и механизации	Индивидуальное задание	Да	Да
ПК-11.3 Владеть: Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений	**Владеть** Организацией работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений			
		Устный опрос	Да	Да
ПК-5.1 Знать: Правила составления, хранения и учета исполнительной документации	**Знать** Правила составления, хранения и учета исполнительной документации			
ПК-5.2 Уметь: Применять современные программные средства	**Уметь** Применять современные программные средства	Устный опрос	Да	Да
ПК-5.3 Владеть: Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве	**Владеть** Способами определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве			
ПК-7.1 Знать: Программные средства для расчета теплового оборудования	**Знать** Программные средства для расчета теплового оборудования	Индивидуальное задание	Да	Да

ПК-7.2 Уметь: Применять программные средства для расчета теплового оборудования	**Уметь** Применять программные средства для расчета теплового оборудования	Устный опрос	Да	Да
ПК-7.3 Владеть: Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств	**Владеть** Навыками выполнения расчетов теплового оборудования с использованием программных средств	Индивидуальное задание	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 8

Темы докладов, примерные

1. Контактные методы измерения температуры в теплоэнергетике: сравнительный анализ термометров расширения, манометрических и термоэлектрических термометров.
2. Термопары и пирометры: устройство, принцип действия, погрешности и применение при обследовании теплогенерирующих установок.
3. Бесконтактная термометрия: тепловизионный контроль температуры поверхностей нагрева котлов и тепловой изоляции.
4. Методы градуировки и поверки термометров, используемых при режимно-наладочных испытаниях котлоагрегатов.
5. Деформационные манометры (трубчатые, мембранные, сильфонные) в системах контроля теплоносителя: устройство и выбор для условий котельной.
6. Измерение тяги и дутья: тягомеры и напоромеры, их роль в наладке аэродинамического режима котла.
7. Методы и приборы для измерения перепада давления на сужающих устройствах (дифманометры) при определении расхода теплоносителя.
8. Современные датчики давления с унифицированным выходным сигналом в системах автоматизации котельных.
9. Расходомеры переменного перепада давления (диафрагмы, сопла, трубы Вентури): принцип действия, достоинства и недостатки при учете пара и воды.
10. Современные методы измерения расхода теплоносителя: ультразвуковые, электромагнитные и вихревые расходомеры в системах теплоснабжения.
11. Приборы учета тепловой энергии: теплосчетчики, их состав, поверка и погрешности при коммерческом учете.
12. Измерение расхода газообразного топлива и воздуха: ротаметры, счетчики газа и анемометры в задачах наладки горелок.
13. Уровнемеры для жидкого топлива и воды: визуальные, поплавковые, гидростатические, ультразвуковые — выбор для баков-аккумуляторов и деаэраторов.
14. Применение газоанализаторов для определения состава продуктов сгорания при наладке теплогенерирующих систем (O_2, CO, CO_2, NOx).

Индивидуальное задание для самостоятельной работы

Подбор средства измерения, согласно индивидуальному заданию (варианту). Индивидуальное задание включает 3 варианта (3 отдельные учебные задачи) на подбор показывающего средства измерения (индикация), преобразователя (датчика) и сигнализатора (реле).

Порядок реализации задачи

1. Предоставление информации о компании-производителе прибора. Информация берется с официального интернет-сайта компании.
2. Обосновывается выбор в пользу типа устройства, той или иной серии оборудования, обосновывается его специфичность задачи.
3. Прикладывается выдержка из типового листа (либо в тексте, либо в приложении) или каталога.
4. Указывается код подобранного устройства.

№	Тип прибора	Измеряемый параметр	Диапазон / уставка	Присоединение	Технические условия процесса	Характеристики прибора

1	Индикация	Уровень	1,5 м	фланц., бок-бок	Пар, давл. 5 бар	
2	Преобразователь	Уровень	2 м	фланц., сверху	Пар, давл. 5 бар	без индикац., 4…20мА
3	Индикация	Температура	0 … 150 гр. С	резьб.	Вода	доп. гильза
4	Преобразователь	Давление	0…2МПа	резьб., М20х1,5		без индикац. 4…20мА
5	Преобразователь	Давление	0…2 бар	резьб., М20х1,5		индикац., 4…20мА
6	Сигнализатор	Температура	минус 20, при пониж.	резьб.		для шкафа обогрева
7	Сигнализатор	Давление	150 кПа, при повыш.	резьб., G1/2		
8	Индикация	Давление	0...150 кПа	резьб., G1/2		защита от вибраций, диам. 63
9	Преобразователь	Уровень	7 м	фланц.	Вода	индикац., 4…20мА
10	Преобразователь	Уровень	5 м	фланц.	Диз. топливо	индикац., 4…20мА, Ex d
11	Сигнализатор	Уровень	50 см от крыши	фланц., сверху	Вода	
12	Сигнализатор	Уровень	50 см от крыши	фланц., сверху	Диз. топливо	Ex i
13	Преобразователь	Температура	минус 20… +40 гр.С	резьб., М20х1,5	углеводороды	Ex i, с гильзой, 4…20мА + HART
14	Преобразователь	Расход, массовый	0 … 50 кг /мин	фланц.	Спирт, давл 5 бар.	Ex i, 4…20мА + HART, + импульсн.
15	Преобразователь	Расход, массовый	0 … 10 кг /мин	фланц.	глюкоз. сироп	4…20мА + HART, + импульсн.
16	Преобразователь	Уровень	1 м	фланц., сверху	бак питат. воды для котла	4…20мА, магнитострикционный
17	Индикация	Уровень	2 м	фланц.	бак питат. воды для котла	поплавк., магнитн. флажки
18	Индикация	Температура	0 …100 гр. С	G1/2		Д. цифербл. 100мм, вынос 2 м, маном.
19	Индикация	Расход	0 … 100 л/с		природный газ	ротаметр
20	Индикация	Диф. давление	минус 50 … 50 кПа	резьб. G 1/4	природный газ	с клапанным блоком
21	Преобразователь	Диф. давление	минус 50 … 50 кПа	резьб.	природный газ	с клапанным блоком, Ex id, 4…20 мА
22	Преобразователь	Диф. давление	минус 5 … 5 МПа	резьб.		с клапанным блоком, 4…20 мА
23	Преобразователь	Давление	минус 0,1 … 5 МПа	резьб. М20		4…20 мА, Ex d
24	Индикация	Давление	0… 10 кгс/см2	резьб., G1/2		диам. 40
25	Индикация	Давление	0… 1 кгс/см3	резьб., G3/4		диам. 100
26	Индикация	Температура	0 …250 гр. С	резьб. М20		Д. цифербл. 63мм, биМе

27	Индикация	Расход	0 … 10 м3/ч		Вода	ротаметр
28	Индикация	Расход	0 … 250 м3/ч		Вода	ротаметр
29	Сигнализатор	Давление	7 бар при пониж.	резьб.		
30	Сигнализатор	Давление	100 кПа при пониж.	резьб.		Ex i
31	Сигнализатор	Давление	2 бар при пониж.	резьб.		компактный
32	Сигнализатор	Уровень		фланц.	Вода, 110 гр.С	вибрационный
33	Сигнализатор	Уровень		фланц.	Щелочь	вибрационный
34	Индикация	Давление	0… 2,5 Мпа	резьб., М20х1,5		диам. 63, нерж. Сталь, гидрозап.
35	Сигнализатор	Расход		резьб., М20х1,5	Вода	Механический
36	Сигнализатор	Расход		резьб., М20х1,5	Вода	Термодифференциальный
37	Сигнализатор	Расход		резьб., М20х1,5	углеводороды	Термодифференциальный, Ex i
38	Индикация	Давление	0… 2 кгс/см2	резьб., 1/2NPT		диам. 63, нерж. Сталь, гидрозап.
39	Индикация	Давление	0… 5 кгс/см2	резьб., 1/2NPT		диам. 63, нерж. Сталь, гидрозап.
40	Преобразователь	Уровень	12 м	фланц., сверху	понтонная крыша	4…20мА, радар
41	Индикация	Уровень	2 м	фланц., бок-низ	вода давл. 2 бар	стеклянный
42	Преобразователь	Уровень	4,5 м	фланц., сверху	Пар, давл. 2 бар	индикац., 4…20мА, зонд стержнев.
43	Индикация	Температура	0 … 80 гр. С	резьб.	масло	доп. Гильза, диам. Цифербл. 100
44	Преобразователь	Давление	0…1МПа	резьб., 1/2NPT		индикац. 4…20мА, Ex d
45	Преобразователь	Давление	минус 1…7 бар	резьб., 3/4 NPT		индикац., 4…20мА
46	Сигнализатор	Температура	50 гр., при повыш.	резьб.		компактный
47	Сигнализатор	Давление	2 МПа, при повыш.	резьб.		
48	Индикация	Давление	0…100 бар	резьб., М20х1,5		защита от вибраций, диам. 63
49	Преобразователь	Уровень	12 м	фланц.	Вода	без. индикац., 4…20мА, радар
50	Преобразователь	Уровень	5 м	фланц.	Диз. топливо	индикац., 4…20мА, Ex d, зонд тросовый
51	Сигнализатор	Уровень	20 см от крыши	фланц., сверху	Вода	вибрационный
52	Сигнализатор	Уровень	50 см от крыши	фланц., сверху	Диз. топливо	Ex i, вибрационный
53	Преобразователь	Температура	минус 0… +150 гр.С	резьб., М20х1,5	углеводороды	Ex i, с гильзой, 4…20мА + HART

54	Преобразователь	Расход	0 … 1100 л /мин	фланц.	вода	4…20мА + HART, + импульсн., электромагн.
55	Преобразователь	Расход	0 … 500 т/час	фланц.	вода	4…20мА + HART, + импульсн., ультразвук.
56	Преобразователь	Уровень	4 м	фланц., сверху	нефть	4…20мА, коаксиал. Зонд
57	Сигнализатор	Уровень		фланц., 1 м свержу	вода	электропроводности
58	Индикация	Температура	0 …150 гр. С	G1/2		Д. цифербл. 63мм, вынос1 м, маном.
59	Индикация	Расход	0 … 10 л/с		азот	ротаметр
60	Индикация	Диф. давление	минус 1 … 5 МПа	резьб. М20	нефть	с клап. блоком и раздел.м сред, Ex i

2.2. Формы промежуточной аттестации

Семестр 8

Типовые вопросы для подготовки к экзамену

1. 1. Понятие измерения. Измеряемые величины. Погрешность измерения.
2. Измерительные приборы, общие сведения. Преобразователи и реле (сигнализаторы).
3. Взрывозащита средств измерения. Типы взрывозащиты, классификация.
4. Общие сведения о видах защиты измерительных приборов. Классы защиты IP.
5. Выходные сигналы преобразователей и сигнализаторов. Интерфейсы. Протоколы.
6. Биметаллические и манометрические термометры. Принцип измерения, особенности конструкции. Вспомогательные устройства.
7. Термопреобразователи сопротивления. Принцип измерения, особенности конструкции. Вспомогательные устройства.
8. Термопары. Принцип измерения, особенности конструкции. Вспомогательные устройства.
9. Манометры, дифманометры. Принцип измерения. Чувствительные элементы. Вспомогательные устройства.
10. Преобразователи давления. Принцип измерения. Типы датчиков.
11. Газоанализаторы. Классификация, принцип действия.
12. Расходомеры. Классификация.
13. Измерение расхода методом перепада давления. Принцип измерения. Основные виды устройств. Области применения.
14. Ультразвуковые расходомеры. Принцип измерения. Основные виды устройств. Области применения.
15. Турбинные, вихревые расходомеры. Принцип измерения. Основные виды устройств. Области применения.
16. Электромагнитные, термодифференциальные расходомеры. Принцип измерения. Основные виды устройств. Области применения.
17. Массовые расходомеры. Принцип измерения. Основные виды устройств. Области применения.
18. Счетчики расхода, счетчики тепла. Преобразователи.
19. Уровнемеры. Общая классификация устройств и принципов измерения.
20. Волноводные и радарные уровнемеры. Принцип измерения. Особенности конструкции.
21. Магнитострикционные и буйковые уровнемеры. Принцип измерения. Особенности конструкции.
22. Сигнализаторы уровня. Основные типы. Принцип измерения.
23. Основные понятия теории автоматического управления. ПИД регулятор.
24. Основные положения правил эксплуатации паровых и водогрейных котлов.
25. Обозначение приборов и средств автоматизации в схемах.
26. Паропроводы. Основные элементы паропроводов, особенности проектирования. Запуск паровых линий.
27. Обвязка теплообменников. Особенности регулирования работы теплообменников пар-вода.
28. Основные параметры, контролируемые при эксплуатации промышленных котлов. Соответствующие средства измерения.
29. Продувка паровых котлов (верхняя /нижняя). Система автоматической верхней продувки, принцип, используемое оборудование.

30. Устройство газовой горелки. Основные элементы системы управления и аварийной защиты. Запально-защитное устройство.
31. Особенности запуска и останова котельного агрегата.

Примерная структура билета

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

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине ***«Теплотехнические исследования и пусконаладка теплогенерирующих установок»***

23. Основные понятия теории автоматического управления. ПИД регулятор.
24. Основные положения правил эксплуатации паровых и водогрейных котлов.

Семестр 8

Составитель:
_____ Р.Р. Еникеев
«____» _____ 20__ года

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

Тесты по компетенциям

Дисциплина Б1.В.04.10 «Теплотехнические исследования и наладка теплогенерирующих установок»
(шифр и наименование дисциплины)
ПТЭ

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр
ПК-11 Способен управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве				
1.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. На чем основан принцип работы биметаллических термометров? а) На зависимости линейного расширения метала от температуры б) На зависимости объемного расширения жидкости от температуры в) На эффекте Зеебека г) На линейной зависимости давления газа от температуры	а	2. Теплотехнические измерения	8
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. На каком термодинамическом процессе основан принцип измерения манометрического термометра? а) Изобарном б) Изотермическом в) Изохорном г) Адиабатном	в	2. Теплотехнические измерения	8
3.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Чувствительный элемент термометра сопротивления Pt100 при 100 гр С имеет сопротивление: а) 100 мкОм б) 100 Ом в) более 100 Ом г) менее 100 Ом	в	2. Теплотехнические измерения	8

4.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Работа термопары основана на следующем физическом эффекте: а) Эффект Пельтье б) Эффект Зеебека в) Эффект Зеемана г) Термоаккустический эффект	б	2. Теплотехнические измерения	8
5.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой тип взрывозащиты средств измерений совместим с использованием во взрывоопасной зоне 0? а) Ex n б) Ex d в) Ex i г) Ex o	в	2. Теплотехнические измерения	8
6.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой из цифровых протоколов совместим с аналоговым токовым сигналом 4-20 мА? а) Profibus б) Modbus в) RS-232 г) HART	г	2. Теплотехнические измерения	8
7.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Принцип работы тензометрических преобразователей давления основан на: а) Изменении емкости конденсатора при приложении давления б) Изменении собственной частоты колебания при приложении давления в) Возникновении ЭДС под действием механического напряжения г) Изменении электрического сопротивления из-за деформации	г	2. Теплотехнические измерения	8
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Выберете неверное утверждение о манометрах: а) Можно измерять уровень с помощью манометра избыточного давления б) Можно расход уровень с помощью дифференциального манометра в) Можно измерять атмосферное давление с помощью манометра избыточного давления г) Можно измерять избыточное давление с помощью дифференциального манометра	в	2. Теплотехнические измерения	8
9.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Ротаметр – это: а) Средство измерения расхода, основанное на постоянном перепаде давления б) Средство измерения расхода, основанное на изменении перепада давления в) Средство измерения давления, основанное на изменении расхода г) Средство измерения расхода, основанное на изменении скорости вращения	а	2. Теплотехнические измерения	8
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Принцип работы волноводных уровнемеров основан на: а) Зависимости выталкивающей силы от плотности среды б) На различии скорости распространения звука в разных средах в) Отражении электромагнитного сигнала на границе сред с различной диэлектрической проницаемостью	в	2. Теплотехнические измерения	8

	г) На эффективности рассеивания энергии сигнала от плотности среды			

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.

Формы текущего контроля успеваемости

Карты компетенций в составе ОПОП ***13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»*** (Приложение 1 к ОПОП) включают:

- описание этапов и уровней освоения компетенции;
- характеристику планируемых результатов обучения для каждого этапа и уровня освоения компетенции и показателей их проявления (дескрипторов): владений, умений, знаний (с соответствующейиндексацией);
- шкалу оценивания результатов обучения (владений, умений, знаний)с описанием критериев оценивания.

Результаты обучения по дисциплине ***Теплотехнические исследования и наладка теплогенерирующих устройств*** направления подготовки ***13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»***, профиля *«Промышленная теплоэнергетика»* определяются показателями и критериями оценивания сформированности компетенций на этапах их формирования.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Наименование кафедры»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Наименование дисциплины»

1. … .
2. … .

Для направления (код и наименование направленияподготовки (специальности)).
Семестр ___

Составитель:
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

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 (Приложение 1 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 (табл.2).

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

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Таблица 4

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений
1	Контрольная точка 1 (тест)	раз в семестр	экспертный	по пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя, АИС
2	Контрольная точка 2 (тест)	раз в семестр	экспертный	по пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя, АИС
3	Доклад, сообщение	систематически на занятиях, устно	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
4	Реферат	раз в семестр	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
5	Промежуточная аттестация	на этапе промежуточной аттестации	экспертный	зачет/незачет	ведомость, зачетная книжка, АИС

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 86 % более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *70-85 %* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой,

ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций *50-69 %* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем *50 %* (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин