

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Междисциплинарный проект

Направление подготовки/
специальность

Образовательная программа
(направленность (профиль))

Специализация

Уровень образования

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Инженерия теплоэнергетики и теплотехники

Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике

высшее образование – бакалавриат

Курс

4

семестр

7, 8

Трудоемкость в кредитах
(зачетных единицах)

9

Заведующий кафедрой –
руководитель НОЦ И.Н.

Бутакова на правах кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

А.С. Заворин

А.М. Антонова

И.П. Озерова

2020 г.

1. Роль дисциплины «Междисциплинарный проект» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Код	Код	Наименование
Междисциплинарный проект	7, 8	ОПК(У)-3	Способен вести инженерную деятельность, разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	И.ОПК(У)-3.1.	Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов	ОПК(У)-3.1В2	Владеет навыками самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий; оформления чертежей и составления спецификаций с использованием средств САПР
						ОПК(У)-3.1В3	Владеет опытом конструирования и выполнения проектных работ в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ
						ОПК(У)-3.1У3	Умеет применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации
		ПК(У)-4	Способен применять знания назначения и принципов действия средств измерений, автоматизации, технологических защит и блокировок в процессе проектирования и эксплуатации АСУ ТП	И.ПК(У)-4.1	Осуществляет выбор технических средств измерений и автоматизации по заданным исходным данным на проектирование АСУ ТП	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом подбора технических средств контроля и автоматизации на этапе разработки проектной документации АСУ ТП
						ПК(У)-4.1У1	Умеет определять требуемые параметры технических средств контроля и управления с учетом особенностей работы технологического оборудования (объекта управления)
						ПК(У)-4.1У2	Умеет разрабатывать мероприятия, связанные с разработкой и внедрением наиболее совершенных систем контроля
				И.ПК(У)-4.2	Выполняет анализ объекта управления для определения номенклатуры контролируемых параметров АСУ ТП	ПК(У)-4.2В1	Владеет опытом работы с нормативно-технической документацией, содержащей требования к объему оснащения технологических объектов средствами автоматизации
						ПК(У)-4.2У1	Умеет выполнять предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления)
		ПК(У)-6	Способен участвовать в управлении процессом эксплуатации оборудования и трубопроводов ТЭС, контролировать параметры технологических процессов и показатели качества рабочего тела	И.ПК(У)-6.2	Разрабатывает укрупненную структурную схему системы автоматического управления	ПК(У)-6.2У1	Умеет выбирать технические средства измерения тепловых параметров по заданным характеристикам
						ПК(У)-6.231	Знает назначение и типовые модели технических средств автоматического управления
		ПК(У)-7	Способен выполнять предпроектное обследование объекта	И.ПК(У)-7.1	Анализирует исходные данные для проектирования систем	ПК(У)-7.131	Знает характеристики объектов управления (технологических процессов), необходимые для проектирования систем автоматического

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Код	Код	Наименование
			автоматизации, разрабатывать проектную и конструкторскую документацию АСУ ТП		диспетчеризации, автоматизации и управления объектами и инженерными системами в теплоэнергетике		управления
				И.ПК(У)-7.2	Разрабатывает проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления	ПК(У)-7.2В1	Владеет опытом разработки подсистем автоматической системы регулирования параметров технологического процесса
				И.ПК(У)-7.3	Разрабатывает отдельные составляющие комплекта проектной и конструкторской документации АСУ ТП	ПК(У)-7.3В1	Владеет опытом оформления графических разделов комплектов проектной и рабочей документации систем автоматизации и диспетчеризации
						ПК(У)-7.3У1	Умеет оформлять текстовые разделы комплектов проектной и рабочей документации систем автоматизации и диспетчеризации

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Знание принципов работы технических средств измерения, их характеристики, а также критерии выбора и требования к средствам контроля в зависимости от объекта автоматизации	И.ПК(У)-4.1	Раздел 1. Методы и средства измерения температуры; Раздел 2. Методы и средства измерения давления, разрежения и разности давлений; Раздел 3. Методы и средства измерения расхода; Раздел 4. Разработка системы автоматического контроля теплоэнергетическим объектом	Защита отчета по лабораторной работе, оценка результата выполнения практической работы
РД 2	Умение разрабатывать элементы рабочей документации систем автоматизации в соответствии с требованиями ЕСКД и других нормативно-технических документов	И.ПК(У)-4.1	Раздел 4. Разработка системы автоматического контроля теплоэнергетическим объектом	Защита отчета по лабораторной работе, курсового проекта
РД 3	Владение опытом разработки системы автоматического контроля основного теплоэнергетического оборудования, самостоятельного подбора средств измерений для	И.ПК(У)-4.1	Раздел 1. Методы и средства измерения температуры; Раздел 2. Методы и средства измерения давления, разрежения и разности давлений; Раздел 3. Методы и средства	Защита отчета по лабораторной работе, оценка результата выполнения практической

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
	реализации системы		измерения расхода; Раздел 4. Разработка системы автоматического контроля теплоэнергетическим объектом	работы, защита курсового проекта

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литературная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Реферат	Тематика рефератов:

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1.Измерение температуры в технологических процессах производства тепловой энергии 2.Использование жидкостных термометров для измерения температуры повышенной точности 3. Правила монтажа и технического контроля работы манометрических термометров 4. Эффекты Зеебека, Пельтье, Томсона 5. Компенсация погрешностей измерения температуры с помощью термопар 6. Применение термопреобразователей сопротивления в системах измерения количества теплоты 7. Использование лабораторных потенциометров для поверки ТЭП 8. Использование нормирующих преобразователей при построении автоматизированных систем управления 9. Использование автоматических мостов в системах передачи информации 10. Способы изготовления ТПС 11. Использование оптических пирометров при проведении энергообследования зданий, сооружений 12. Конфигурирование измерительных систем по заданным метрологическим характеристикам 13. Материалы и их свойства, используемые при изготовлении биметаллических термометров 14. Использование тепловизоров при оценке энергоэффективности организаций, предприятий 15. Определение источников погрешности систем измерения температуры 16. Характеристики датчиков на основе HART-протокола 17. Погрешности измерений, обусловленные теплообменом за счет теплопроводности и вследствие лучистого теплообмена 18. Измерение нестационарных температур 19. Измерение температур жидких и газовых сред 20. Измерение температуры поверхностей 21. Измерение температур в энергетических реакторах 22. Измерение криогенных температур
2.	Защита лабораторной работы	Пример вопросов к защите лабораторной работы «Исследование метрологических характеристик и поверка термопреобразователей сопротивления»: 1. Для чего предназначены технические ТПС?

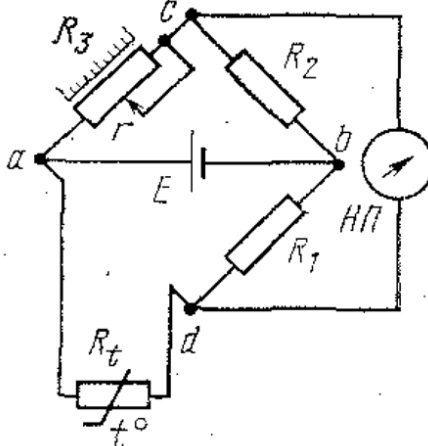
№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Какие металлы используются для изготовления ТПС? 3. Какие пределы измерения имеют ТПС? 4. Как принято характеризовать качество (чистоту) платины, меди и никеля? 5. Какие измерительные приборы применяются для измерения температуры в комплекте с ТПС? 6. Почему величина тока в цепи ТПС должна быть менее 0,5 мА? 7. В чем заключается поверка технических ТПС? 8. Почему для поверки ТПС взяты температуры 0 °С и 100 °С?
3.	Контрольная работа	Вопросы: 1. На каком свойстве проводников основан принцип действия ТПС? 2. Написать уравнение равновесия автоматического моста при 3-х проводной схеме включения ТПС при этом движок реохорда установлен на верхней отметке шкалы. 3. Записать зависимость активного электрического сопротивления ТПС от температуры. 4. Написать уравнение равновесия автоматического моста при 3-х проводной схеме включения ТПС при этом движок реохорда установлен на нулевой отметке шкалы. 5. Из каких металлов изготавливаются чувствительные элементы ТПС? 6. Какие номинальные статические характеристики имеют платиновые ТПС? 7. Какие номинальные статические характеристики имеют медные ТПС? 8. Какие классы допуска имеют ТПС, и какой из них предполагает более высокий уровень точности. 9. Какие принципиальные схемы ТПС Вам известны? 10. Начертить простейшую схему четырёхплечевого уравновешенного моста и записать уравнение равновесия. 11. Отчего возникает наиболее существенная погрешность измерения температуры при подключении ТПС по 2-х проводной схеме в схему автоматического моста? 12. Как ликвидировать погрешность измерения температуры за счет изменения температуры соединительных проводов? 13. Записать зависимость активного электрического сопротивления ТПС от температуры. 14. Можно ли ртутным стеклянным термометром измерить температуру 500°С, если температура кипения ртути 356,6°С? Каким образом можно повысить верхний предел измерения ртутных термометров? 15. Какие измерительные устройства можно применить для измерения и регистрации температуры равной 2100°С? Начертить структурную схему выбранной измерительной

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		системы. 16. Совпадают ли значения коэффициентов объемного теплового расширения и видимого объемного теплового расширения термометрического вещества? 17. Какие измерительные устройства можно применить для измерения и регистрации температуры равной 1550°C? Начертить структурную схему выбранной измерительной системы. 18. Можно ли одновременно одним и тем же термоэлектрическим преобразователем измерить разность температур двух сред? 19. Начертите номинальную статическую характеристику термоэлектрического преобразователя при температуре свободных концов, равной 0°C. Как изменится его НСХ, если температура свободных концов увеличивается? 20. Изменится ли чувствительность пирометрического милливольтметра, если увеличить число витков рамки при неизменной жесткости противодействующей пружины? 21. Напишите уравнение компенсации измерительной схемы автоматического электронного потенциометра при значении измеряемой температуры, равной нижнему пределу измерения. Температура свободных концов термоэлектрического преобразователя равна 20°C. 22. Понятие о температуре и температурных шкалах. 23. Классификация измерительных устройств, предназначенных для измерения температуры. 24. Назначение, устройство, принцип действия, разновидности, метрологические характеристики и поверка ЖСТ. 25. Назначение, устройство, принцип действия, разновидности, метрологические характеристики и поверка МТ. 26. Принцип действия термопары, уравнение термопары, материалы термоэлектродов стандартных ТЭП. 27. Влияние включения 3-го проводника в цепь термопары, введение поправки на температуру свободных концов термопары. 28. Требования, предъявляемые к термоэлектродам термопар и НСХ стандартных ТЭП. 29. Устройство ТЭП, метрологические характеристики и поверка ТЭП. 30. Введение поправки на температуру холодных концов ТЭП, компенсационные провода, схемы подключения ИП к ТЭП. 31. Назначение, устройство, принцип действия и метрологические характеристики пирометрических милливольтметров. 32. Компенсационный метод измерения ТЭДС и его применение в схемах лабораторных

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		потенциометров (2 – контура). 33 Компенсационный метод измерения ТЭДС и его применение в схемах лабораторных потенциометров (3 – контура). 34.Назначение, устройство, принцип действия автоматического электронного потенциометра. 35.Назначение, устройство, принцип действия и номинальные статические характеристики стандартных ТПС. 36.Метрологические характеристики, устройство, схемы и разновидности стандартных ТПС. 37.2-х и 3-х проводная схемы подключения ТПС в мостовую схему, их преимущества и недостатки. 38.4-х проводная схема подключения ТПС в мостовую схему и схемы стандартных ТПС. 39.Назначение, устройство, принцип действия автоматического электронного моста. 40.Назначение, устройство, принцип действия логометра и его поверка. 41.Теоретические основы измерения температуры по излучению. 42.Назначение, устройство, принцип действия оптических пирометров. 43.Назначение, устройство, принцип действия радиационных пирометров 44. Определение интеллектуальных датчиков по ГОСТ.
4.	Выполнение курсового проекта	Тематика проекта: «Автоматическая система регулирования технологического параметра» Варианты заданий определяются тематикой исследовательской работы студента. Примеры заданий: 1. АСР нагрузки парового котла; 2. АСР микроклиматических параметров в жилом помещении; 3. АСР параметров деаэратора; 4. АСР расхода суспензионного топлива; 5. АСР нагрузки снегоплавильной машины; 6. АСР расхода воздуха в приточной вентиляции и т.д. Содержание проекта: – Пояснительная записка: – Выбор и анализ объекта автоматизации; – Выбор и обоснование структуры автоматической системы регулирования (АСР); – Разработка функциональной схемы АСР; – Выбор технических средств и составление спецификации;

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		– Разработка принципиальной электрической схемы; – Разработка монтажной схемы АСР; – Выбор проводов, кабелей и труб электрических и трубных проводок; – Выбор и расчет регулирующего органа; – Оформление перечня элементов щита управления; – Разработка общего вида щита управления. – Графический материал: – Структурная схема АСР; – Функциональная схема АСР; – Монтажная схема внешних проводок; – Принципиальная электрическая схема (АСР / щита управления); – Чертеж общего вида щита управления.
5.	Защита курсового проекта	<i>Примеры вопросов на защите междисциплинарного проекта:</i> 1. Технические характеристики объекта автоматизации (параметры работа парового котла/паротурбинной установки); 2. Особенности конструкции объекта автоматизации, влияющие на выбор технических средств контроля; 3. Описать средства измерения, используемые в проекте и аргументировать их выбор; 4. Описать особенности монтажа средств контроля на объекте автоматизации; 5. Что подразумевается под метрологическим обоснованием выбора средств измерений; 6. Описать порядок монтажа и требования к месту установки сужающих устройств при измерении расхода питательной воды, перегретого пара. 7. Перечислить и кратко охарактеризовать коэффициенты уравнений расхода диафрагмы, сопла; 8. Перечислить и охарактеризовать источники погрешности измерения расхода методом переменного перепада давления; 9. По чертежу установки сужающего устройства в трубопроводе объяснить методику отбора среды.
6.	Защита практических заданий	Примеры задач из курса практических работ: Лабораторный стеклянный термометр, заполненный пентаном, показывает по шкале $X_{\text{п}}, ^\circ\text{C}$. Термометр погружен в измеряемую среду, до отметки $X_{\text{ног}}, ^\circ\text{C}$. Температура

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий								
		выступающего столбика составляет $X_{в.с.}, ^\circ C$. Коэффициент видимого объемного теплового расширения рабочей жидкости в стекле – $\alpha_{жс}$. Определить поправку на выступающий столбик, действительную температуру измеряемой среды, привести рисунок термометра с обозначениями. Исходные данные <table><tr><td>$X_{п}, ^\circ C$</td><td>$X_{в.с.}, ^\circ C$</td><td>$X_{ног}, ^\circ C$</td><td>$\alpha_{жс}, K^{-1}$</td></tr><tr><td>22</td><td>10</td><td>-50</td><td>$120 \cdot 10^{-5}$</td></tr></table> 1. Определите, какое начальное давление должно быть создано в системе манометрического газового термометра при t_1 ($^\circ C$), чтобы при изменении температуры от $X_{нп}$ до $X_{вп}$ ($^\circ C$) давление в системе изменялось на ΔP (МПа). Построить график зависимости $P_t = f(t)$ и $P_{t1} = f(t)$. и . Термический коэффициент расширения газа – β . Дано: $t_1, ^\circ C$ $X_{нп}, ^\circ C$ $X_{вп}, ^\circ C$ ΔP, МПа $\beta, ^\circ C^{-1}$ 20 0 100 8 0,00289 2. При увеличении температуры t_n ($^\circ C$) на Δt ($^\circ C$) относительное изменение длины трубы составило δl (%) от исходного значения l_0. Определить коэффициент линейного расширения материала стержня, если труба термометра изготовлена из латуни. Дано: t_n, град.С Δt, град.С δl, % 50 206 1,1 3. Рассчитать величину поправки на показания термоэлектрического преобразователя и определить температуру рабочего конца, если известно, что ТЭДС термоэлектрического преобразователя типа X равна E, а температура свободных концов – t. Дано: НСХ ТЭП E, мВ t, $^\circ C$ ТПП 14,61 25 4. Сопротивление термопреобразователя сопротивления измеряется уравновешенным мостом по схеме, изображенной на рисунке 1.	$X_{п}, ^\circ C$	$X_{в.с.}, ^\circ C$	$X_{ног}, ^\circ C$	$\alpha_{жс}, K^{-1}$	22	10	-50	$120 \cdot 10^{-5}$
$X_{п}, ^\circ C$	$X_{в.с.}, ^\circ C$	$X_{ног}, ^\circ C$	$\alpha_{жс}, K^{-1}$							
22	10	-50	$120 \cdot 10^{-5}$							

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий									
		 Рисунок 1 – Схема уравновешенного моста Термопреобразователь сопротивления градуировки – X, измеряемая температура – t, шкала моста – t_{нп}...t_{вп}(°C). Определите изменение показаний прибора, возникающее за счет увеличения сопротивления переходного контакта реохорда R3 на 0,2 Ом, при условии, что R1=R2, а Rt=R_{тн}. Исходные данные : НСХ ТПС t, °C t_{нп}, °C t_{вп}, °C <table><tr><td>50М</td><td>100</td><td>-200</td><td>200</td></tr></table> 5. Оцените значение погрешности измерения температуры пара термоэлектрическим преобразователем типа X в комплекте с измерительным прибором (ИП). ИП находится в помещении блочного щита, температура в котором 20 ± 1 °C. Термоэлектрический преобразователь подключен с помощью компенсационных термоэлектродных проводов. Шкала ИП X_н-X_в (°C), класс k. Показания ИП – x (°C). Исходные данные: ТИП ТЭП ТИП ИП Шкала, °C класс точности ИП, Показания ИП, °C <table><tr><td>ХА</td><td>АП</td><td>+0...+600</td><td>1</td><td>550</td></tr></table> 6. В термостат помещено два термометра: технический с пределами измерения 0-500 град.С с пределом допускаемой основной погрешности ± 4 град.С и лабораторный термометр. Показания технического и лабораторного термометров составили 450 и 452 град.С, соответственно. Известно, что поправка на показания лабораторного термометра по свидетельству о поверке составляет -1 град.С, поправка на показания на выступающий столбик равна +0,5 град.С. Определить: выходят ли за пределы допускаемой основной	50М	100	-200	200	ХА	АП	+0...+600	1	550
50М	100	-200	200								
ХА	АП	+0...+600	1	550							

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		погрешности действительное значение погрешности показаний технического термометра? Найти класс точности, цену деления, число делений шкалы, действительную приведенную и относительную приведенную погрешности технического термометра. 7. Определить силу тока, протекающего через рамку пирометрического милливольтметра при измерении температуры, равной 550 град.С, в комплекте с ТЭП градуировки ХА, если он градуирован при внутреннем сопротивлении 130 Ом и сопротивлении измерительной цепи 15 Ом. 8. Температура газохода измеряется квазимонохроматическим (оптическим) пирометром. Стрелка пирометра показывает температуру 1100 град.С. Определите действительную температуру газохода и систематическую погрешность измерения температуры стенки, если коэффициент теплового излучения ее составляет 0,75. Эффективная длина волны пирометра 0,65 мкм. 9. Проанализируйте – какой из методов измерения температуры по излучению (квазимонохроматический, полного излучения или спектрального отношения) является более чувствительным в интервале температур 1000-4000 К при длинах волн 0,65 и 0,45 мкм. Оцените систематическую погрешность измерения температуры радиационным методом. Радиационная температура 1630 град.С, коэффициент теплового излучения 0,4.
7.	Зачет	Вопросы на зачет: 1. Измерение давления. Основные понятия и классификация СИ для измерения давления. 2. Назначение, устройство, принцип действия U- образных и чашечных жидкостных манометров и микроманометров. 3. Конструкции упругих ЧЭ, применяемых в ИУ для измерения давления. 4. Назначение, устройство, принцип действия манометров с одновитковой трубчатой пружиной и их разновидности. 5. Назначение, устройство, принцип действия преобразователей давления с ДТП. 6. Назначение, устройство, принцип действия дистанционных манометров с ДТП. 7. Назначение, устройство, принцип действия преобразователей с компенсацией магнитных потоков. 8. Назначение, устройство, принцип действия датчиков давления с тензопреобразователями. 9. Назначение, устройство, принцип действия грузопоршневых манометров. 10. Уравнение расхода расходомера переменного перепада давления. 11. Конструкции СУ, способы отбора перепада давления.

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		12. Коэффициент расхода. 13. Поправочный множитель на расширение измеряемой среды. 14. Оценка погрешностей измерения расхода. 15. Классификация и структурные схемы расходомеров переменного перепада давления. 16. Назначение, устройство, принцип действия ротаметров. 17. Назначение, устройство, принцип действия турбинных преобразователей расхода. 18. Назначение, устройство, принцип действия шариковых преобразователей расхода. 19. Назначение, устройство, принцип действия ультразвуковых преобразователей расхода. 20. Измерение тепловой энергии. Назначение, устройство, принцип действия теплосчетчиков. 21. Классификация уровнемеров и краткая их характеристика. 22. Назначение, устройство, принцип действия уровнемеров с визуальным отсчетом. 23. Назначение, устройство, принцип действия поплавковых уровнемеров. 24. Назначение, устройство, принцип действия буйковых уровнемеров. 25. Назначение, устройство, принцип действия барботажных уровнемеров. 26. Измерение уровня в открытом резервуаре гидростатическим уровнемером. 27. Измерение уровня в резервуаре под давлением гидростатическим уровнемером с однокамерным уравнительным сосудом. 28. Измерение уровня в резервуаре под давлением гидростатическим уровнемером с двухкамерным уравнительным сосудом. 29. Методы анализа состава газов. 30. Статическая характеристика датчика давления с унифицированным выходным токовым сигналом и HART-протоколом. 31. Методы для измерения влажности газов.

10. Методические указания по процедуре оценивания

№ п/п	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Реферат	Представление информации, полученной студентом из литературных источников и интернет-ресурсов, по выбранной теме.
2.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ осуществляется индивидуально в виде устного опроса, оценка выставляется в соответствии с рейтинговой системой согласно календарному рейтинг-плану

№ п/п	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		дисциплины.
3.	Контрольная работа	Письменные ответы студентов на вопросы с последующим собеседованием с преподавателем. Подготовка к контрольной работе ведется по рекомендуемому списку источников и материалам лекций и практических занятий
4.	Защита курсового проекта	В результате выполнения междисциплинарного проекта требуется представить: – Расчетно-пояснительную записку; – Схему автоматизации системы теплотехнического контроля; – Чертеж установки сужающего устройства в трубопроводе. Защита курсового проекта осуществляется в комиссии из 2-4 человек в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ Ответ оценивается от 60 до 45 баллов, в том случае, если ответ соответствует следующим критериям: студент полно раскрыл ответ на вопрос в объеме, предусмотренном программой и учебником; ответил на вопросы грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал знание теоретической программы, положенной в основу проектирования, показал навыки владения методиками проектирования, продемонстрировал знание нормативной документации, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов. Ответ оценивается от 44 до 30 баллов в том случае, если ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы. Ответ оценивается от 29 до 15 баллов в том случае, если в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для прояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций. Ответ оценивается как неудовлетворительный (менее 15 баллов) в том случае, если студент не смог ответить на большинство вопросов и не продемонстрировал теоретические знания и практические навыки выполнения проекта в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии; все ответы сопровождаются наводящими вопросами членов комиссии.
5.	Оценка практических заданий	Практические работы оцениваются в соответствии с рейтинговой системой согласно календарному рейтинг-плану дисциплины.
6.	Зачет	Письменные ответы студентов на вопросы и решение задачи, приведенных в зачетном билете, с последующим собеседованием с преподавателем. Подготовка к зачету ведется по

№ п/п	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		рекомендуемому списку источников и материалам лекций и практических занятий