

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тепловые и атомные электрические станции

Направление подготовки/ специальность
Образовательная программа
(направленность (профиль))
Специализация
Уровень образования

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Теплоэнергетика и теплотехника

Тепловые электрические станции

высшее образование - бакалавриат

Курс

4

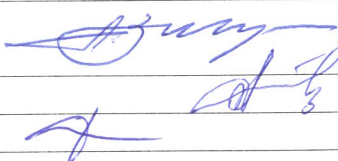
семестр

8

Трудоемкость в кредитах (зачетных
единицах)

5

Заведующий кафедрой- руководитель НОЦ
И.Н. Бутакова на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель



Заворин А.С.

Антонова А.М.

Ромашова О.Ю.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Тепловые и атомные электрические станции»:

Дисциплина	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
					Код	Наименование
Тепловые и атомные электрические станции	8	ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Р13	ПК(У) - 2.В7	Владеет опытом расчетного анализа параметров и показателей энергетических установок и их оборудования
					ПК(У) - 2.У7	Умеет рассчитывать параметры и показатели энергетических установок и их оборудования
					ПК(У) - 2.З7	Знает основные технологии преобразования энергии топлива и возобновляемой энергии в электрическую энергию
		ПК(У)-3	Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам	Р14	ПК(У) -3.В1	Владеет опытом обоснования проектных решений при разработке теплоэнергетического оборудования ТЭС
					ПК(У) -3.У1	Умеет объяснять влияние условий работы теплоэнергетического оборудования ТЭС на принимаемые конструктивные решения
					ПК(У) -3.З1	Знает критерии выбора проектных решений при создании ТЭС и их оборудования
					ПК(У) -3.В2	Владеет опытом использования основных законов и уравнений процессов, происходящих в теплоэнергетических установках
					ПК(У) -3.У2	Умеет применять методики и алгоритмы для расчета схемы и теплоэнергетического оборудования ТЭС
					ПК(У) -3.З2	Знает закономерности процессов, происходящих в оборудовании ТЭС и электростанции в целом

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	Знать критерии и способы достижения экономичности и надежности производства электроэнергии и теплоты на ТЭС и АЭС	ПК(У)-2	1. Роль ТЭС и АЭС в структуре топливно-энергетического комплекса 2. Способы повышения тепловой экономичности ТЭС и АЭС 3. Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭС и АЭС 4. Режимы работы ТЭС 5. Технико-экономический выбор структуры и параметров ТЭС и АЭС	Защита отчета по лабораторной работе, задание, опрос, лекция по модулю, тестирование, контрольная работа
РД-2	Владеть методиками расчета тепловых схем, выбора оборудования ТЭС и АЭС,	ПК(У)-3	1. Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭС и АЭС	Защита отчета по лабораторной работе, задание, опрос, лекция

	определения показателей их работы		2. <i>Режимы работы ТЭС</i>	по модулю, тестирование, контрольная работа
РД -3	Проводить анализ обоснования и выбора проектных решений при создании ТЭС и оборудования	ПК(У)-2	1. <i>Развернутая тепловая схема</i> 2. <i>Технико-экономический выбор структуры и параметров ТЭС и АЭС</i>	Защита отчета, тестирование, задание, лекция по модулю

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 литерная) 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

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий	Зачет балл	Определение оценки
75%÷100%	15 ÷ 20	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
50% - 74%	10 ÷ 14	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
25% -49%	5 ÷ 9	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 24%	0 ÷ 4	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий курсового проекта

% выполнения заданий	Зачет балл	Определение оценки
75%÷100%	45 ÷ 60	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
50% - 74%	30 ÷ 44	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
25% -49%	15 ÷ 29	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 24%	0 ÷ 14	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	<i>Примерный перечень вопросов</i> 1. Перечислите показатели тепловой экономичности КЭС и ТЭЦ 2. Расшифровать обозначение паровой турбины ПТ-140/165-130/15 3. Типы паровых котлов в зависимости от схемы движения рабочего тела 4. Назначение деаэрационной установки ТЭС 5. Пути попадания примесей в тракт рабочего тела ТЭС 6. Как рассчитать требуемый напор питательного насоса?
2.	Тестирование	<i>Пример теста по теме «Эффективность регенеративного подогрева питательной воды на ТЭС»</i> 1. Термодинамически оптимальной называется температура питательной воды, обеспечивающая • максимум относительного внутреннего КПД • максимум абсолютного внутреннего КПД ПТУ • минимум приведённых затрат • минимальные потери теплоты в конденсаторе 2. Экономически оптимальной называется температура питательной воды, обеспечивающая • минимум приведённых затрат • минимальный удельный расход топлива по отпуску электроэнергии • максимум термического КПД • минимальный расход острого пара • минимальный расход топлива на электростанции 3. Максимальный выигрыш в тепловой экономичности реальных турбоустановок за счет регенеративного подогрева • (2-3) % • не менее 30 % • не более 5 % • 14-15 % 4. Энергетическая эффективность регенеративного подогрева воды на ТЭС состоит в следующем: • увеличивается температура питательной воды • пар регенеративных отборов совершает работу в турбине без потери теплоты в конденсаторе • снижается количество теплоты, отведенной в конденсаторе от 1 кг пара • снижается подведенная теплота в цикле • уменьшается расход пара на турбину • увеличивается электрическая мощность турбины 5. Факторы, определяющие оптимальное значение недогрева в регенеративном подогревателе при проектировании • температура греющего пара

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• давление греющего пара • расход питательной воды и ее давление • цена топлива и стоимость материала поверхности нагрева 6. Схема слива дренажей регенеративных подогревателей, соответствующая наивысшей тепловой экономичности • каскадный слив дренажей с подачей в конденсатор • закачка дренажа в линию основного конденсата после себя • закачка дренажа в линию основного конденсата до себя • закачка дренажа в выше включенный подогреватель 7. Тепловая экономичность регенеративного цикла с увеличением гидравлического сопротивления трубопроводов отборов • не изменится • увеличится • уменьшится всегда • уменьшится только в турбоустановках перегретого пара 8. Переход к двухступенчатому регенеративному подогреву при заданной температуре питательной воды и неизменном расходе пара на турбину повышает тепловую экономичность цикла ПТУ, т.к. • увеличивается работа пара в промежуточном отсеке между отборами • увеличивается количество теплоты, переданной питательной воде • увеличивается мощность конденсационного потока пара • увеличивается подогрев воды в регенеративных подогревателях 9. В поверхностных регенеративных подогревателях применяют пароохладители с целью • снижения гидравлического сопротивления подогревателя • интенсификации теплообмена в подогревателе • снижения расхода пара на подогреватель • повышения температуры питательной воды 10. Отметьте вариант, соответствующий НЕэффективному применению охладителей дренажа в регенеративных подогревателях 1. при каскадном сливе в нижестоящий теплообменник; • при закачке дренажа в линию основного конденсата; • в схемах ПНД; • В схемах ПВД 11. Понижение уровня конденсата греющего пара в подогревателе ниже нормального опасно • проскоком пара в нижевключенный подогреватель • гидравлическими ударами в корпусе подогревателя • перегревом нижних трубок поверхности нагрева • забросом воды в линию отсоса паровоздушной смеси
3.	Контрольная работа	<i>Примерный перечень вопросов к контрольной работе по теме «Отпуск теплоты от ТЭЦ»:</i>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Принципиальная схема и процесс расширения в турбине в h,s- диаграмме для ПТУ с регулируемым отборами на производство и отопление. 2. Принципиальная схема и процесс расширения в турбине в h,s- диаграмме для ПТУ типа Т- с двухступенчатым подогревом сетевой воды 3. Коэффициент теплофикации. Влияние к-та теплофикации на показатели работы теплофикационной турбины. Выбор оптимального значения. Критерий оптимальности при выборе оптимального значения. 4. Температурный график теплосети. Распределение подогрева между сетевой установкой турбины и ПВК. 5. Зависимость часовой отопительной нагрузки потребителей от температуры наружного воздуха. 6. Годовой график отопительной нагрузки. Построение. Годовой отпуск из отборов турбины и от ПВК. Число часов использования максимума тепловой нагрузки (отбора, потребителя). 7. Регулирование отпуска теплоты и температуры сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха при отпуске теплоты из регулируемых отборов ПТУ. 8. Регулирование отпуска теплоты и температуры сетевой воды в зависимости от температуры наружного воздуха при отпуске теплоты из нерегулируемых отборов конденсационной турбины. 9. Отпуск пара на производство от паропреобразовательной установки. Схема. Обозначение параметров. Достоинства и недостатки по сравнению с непосредственным отпуском пара из отбора. 10. Определение расхода добавочной воды на промышленно-отопительной ТЭЦ. Составляющие внутренних и внешних потерь. Схема подготовки добавочной воды. 11. Определение давления в нижнем сетевом подогревателе двухступенчатой сетевой установки турбины Т- при заданной температуре наружного воздуха. 12. Режимы работы теплофикационных турбин. 13. Регулирование тепловой и электрической нагрузки турбины типа Т-. Связанная система регулирования. 14. Понятие номинальной, максимальной, конденсационной мощностей теплофикационной турбины. Мощность на тепловом потреблении. 15. Влияние начальных параметров пара и давления пара в теплофикационном отборе на значение удельной выработки на тепловом потреблении. 16. Факторы, влияющие на выбор расчетных параметров низко-потенциальной части теплофикационных турбин 17. Способы повышения тепловой экономичности т/ф турбин, заложенные при проектировании.
4.	Защита отчета по лабораторной работе	<i>Примерный перечень вопросов по защите отчета «Пуск конденсационной установки турбины К-200-130»:</i> 1. Этапы пуска ПТУ 2. Последовательность пусковых операций при пуске конденсационной установки ПТУ 3. Назначение линии рециркуляции основного конденсата 4. Контролируемые параметры ПТУ при пуске 5. Критерии надежного пуска ПТУ
5.	Задание	<i>Пример индивидуального домашнего задания</i> «ПВД с выделенными зонами ПО и ОД» Рассчитать фрагмент тепловой схемы ПТУ, включающий подогрев питательной воды в ПВД, с целью определения параметров рабочего тела в подогревателях и относительного расхода пара на них.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<u>Значения параметров греющего пара в отборах на ПВД (давление, энтальпию) принять из Курсовой работы по ТХЯ.</u> Задачи: 1. Составить уравнения тепловых балансов и определить расходы пара на подогреватели и параметры теплоносителей во всех характерных точках схемы. 2. Для одного из ПВД построить Q,t-диаграмму (рис.1) в масштабе с обозначением всех параметров. 3. Проанализировать влияние расхода воды через зону ОД (варианты 1-7) или ПО (варианты 8-15) на температуру воды после точки смешения и на площадь соответствующей поверхности теплообмена. Изменение температуры отразить на Q,t-диаграмме. Принять: Недогрев в зоне конденсации (СП) – $\theta = 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ Остаточный перегрев пара после ПО $\Delta t_{ПО} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температурный напор на холодном конце ОД $\Delta t_{ОД} = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Расход воды через ПО – $G_B^{ПО}$ - (0,7-1,5) от расхода пара на подогреватель. Расход воды через ОД $G_B^{ОД}$ – (14-15) % от расхода воды на подогреватель. $P_{ПВ} = 1,3 \cdot P_0$. К-т теплопередачи в зоне ПО – $K_{ПО} = (1,8-2,1)\text{ кВт/м}^2$; К-т теплопередачи в зоне ОД – $K_{ОД} = (2,5-2,9)\text{ кВт/м}^2$
6.	Экзамен	<i>Пример экзаменационного билета</i>

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
		Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»	БИЛЕТ №1 по дисциплине Тепловые и атомные электрические станции курс 4
		1 Простая ГТУ (P-const). Принципиальная схема; Теоретический и действительный процессы в T,s- диаграмме; Работа турбины, компрессора, ГТУ (теор. и действ.), термический КПД ГТУ, абсолютный действительный КПД ГТУ.	6 бал.
		2 Показатели работы теплофикационных турбин: мощность на тепловом потреблении, конденсационная мощность, удельная комбинированная выработка ЭЭ на тепловом потреблении, удельный расход теплоты на турбоустановку по выработке электроэнергии.	5 бал.
		3 Назначение ОД в регенеративных подогревателях. Энергетический эффект его использования. Схема включения реген. подогревателя с ОД в тепловую схему ПТУ.	5 бал.
		4 Себестоимость электрической и тепловой энергии. Деление годовых издержек производства ЭЭ на условно постоянные и условно переменные.	4 бал.
		Составил: О.Ю. Ромашова	
7.	Курсовой проект	Пример задания на курсовой проект	

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		НИ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИШЭ « У Т В Е Р Ж Д А Ю » Руководитель НОЦ И.Н. Бутакова _____ А.С. Заворин З А Д А Н И Е на выполнение курсовой работы по дисциплине «Тепловые и атомные электростанции» Выдано студенту группы _____ Тема работы: ПРОЕКТ ПЕРЕВОДА КОНДЕНСАЦИОННОЙ ТУРБОУСТАНОВКИ В ТЕПЛОФИКАЦИОННЫЙ РЕЖИМ ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ 1.1. Уточнить схему и параметры расчетного режима турбоустановки (см. кур. раб. «Технология ...») 1.2. Разработать схему отпуска теплоты на отопление от нерегулируемых отборов турбины. 1.3. Рассчитать схему турбоустановки в характерных режимах работы. 1.4. Выбрать вспомогательное оборудование сетевой установки. 1.5. Определить годовые показатели работы ТУ и технико-экономические результаты реконструкции. 1.6. Начертить развернутую тепловую схему установки. 2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ 2.1. Прототип ТУ - К-1000-60/1500. 2.2. Схема реконструкции: трехступенчатая сетевая установка, питается из отборов турбины. Распределение подогрева по ступеням – стремится к равномерному. Схему слива дренажей выбрать самостоятельно. 2.3. Максимальная тепловая нагрузка потребителя - 300 Гкал/ч. 2.4. Температурный график теплосети - 130/60. 2.5. Доля нагрузки горячего водоснабжения потребителя – 20 % от максимальной. 2.6. Климатический район – г. Екатеринбург 2.7. Число часов использования установленной электрической мощности турбины до реконструкции h_y – 6000 ч. 2.8. Число часов работы ТУ после реконструкции в летнем режиме $h_{л}$ – 2000 ч. 2.9. Число часов использования максимума тепловой нагрузки отборов турбины (после реконструкции) $h_{\max}$ = 3000 ч. 2.10. Расход ЭЭ на СН – 6 % от выработки ЭЭ. 2.11. Расход теплоты на СН – 4 % от расхода теплоты в ПГ.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2.12. Потери теплоты при транспорте внешнему потребителю – 3 %. 2.13. Система энергоснабжения – дефицитная. Тариф на ЭЭ и ТЭ – оценить самостоятельно. 2.14. Капиталовложения в реконструкцию – оценить самостоятельно. 3. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ 3.1. Уточнить состав и параметры расчетного режима. 3.2. Разработать схему отпуска теплоты внешнему потребителю. 3.3. Построить графики зависимости от температуры наружного воздуха: • тепловой нагрузки потребителя; • температуры сетевой воды в прямой и обратной магистралях; • расхода сетевой воды. 3.4. Выбрать отборы для питания сетевых подогревателей. 3.5. Рассчитать схему ПТУ на характерные теплофикационные режимы: А. С максимальным отпуском теплоты из отборов при минимальной температуре нар. воздуха; Б. В летнем режиме при нагрузке горячего водоснабжения. Расход пара на турбину принять равным номинальному значению. Система парораспределения – дроссельная. 3.5.1. Оценить в первом приближении расход пара в конденсатор и по отсекам в новом режиме. 3.5.2. Пересчитать давление пара в отборах по зависимости Стодолы-Флюгеля. 3.5.3. Выполнить расчет тепловой схемы в новом режиме. 1) Определение параметров рабочего тела (процесс, табл.) 2) Расчет схемы отпуска теплоты 3) Тепловые балансы ПВД, Д, ПНД. ... 3.5.4. Определить новые значения расхода пара по отсекам. Сравнить полученный расход в конденсатор с приближенным значением и повторить расчет, начиная с п.3.5.2. Погрешность – не более 1 %. 3.6. Выбрать теплообменное и насосное оборудование для сетевой установки. 3.7. Определить годовые показатели работы ТУ: • выработку ЭЭ; • отпуск электроэнергии; • отпуск теплоты внешнему потребителю; • годовой расход условного топлива; • удельный расход условного топлива по выработке и отпуску ЭЭ; • удельный расход условного топлива по выработке и отпуску теплоты внешнему потребителю; • себестоимость отпуска электроэнергии; • себестоимость отпуска теплоты внешнему потребителю. Принять долю годовых топливных издержек равной 60 % от суммарных годовых издержек. 3.8. Рассчитать технико-экономические результаты реконструкции: • Годовой прирост чистой прибыли; • Простой срок окупаемости. 3. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 4.1. Развернутая тепловая схема турбоустановки.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА 1). Тепловые и атомные электрические станции: Справочник/ Под общ. ред. чл.-кор. АН СССР В.А.Григорьева, В.М.Зорина. -М.: Энергоатомиздат, 1982. 2). Теплообменники энергетических установок/Под общ. ред. Ю.А. Бродова – Екатеринбург: Изд-во «Сократ», 2003. 3). Бойко. Тепловые электрические станции. – Красноярск, 2006. 4). Ю.П. Соловьев. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций. Срок сдачи законченной работы _____. Задание принял к исполнению студент _____ . Руководитель проектирования _____ / Ромашова О.Ю./ _____
8.	Курсовой проект	<i>Примерный перечень вопросов для подготовки к защите курсового проекта:</i> 1. Методика расчета схемы ПТУ на частичную нагрузку 2. Как изменяются показатели тепловой экономичности ПТУ в результате реконструкции ? 3. Методы распределения издержек между электрической и тепловой энергии на ТЭС? 4. Недостатки физического метода распределения издержек между электрической и тепловой энергии на ТЭС? 5. Как регулируется температура прямой сети в схеме с отпуском теплоты из нерегулируемых отборов 6. Записать уравнение Стодола-Флюгеля для заданного отсека турбины 7. Что означают буквы и цифры в типоразмере регенеративного подогревателя? 8. Для каких целей включена в схему БОУ? 9. Показать обратный клапан на отборах турбины и пояснить его назначение. 10. Как рассчитывается в проекте среднегодовой удельный расход условного топлива по отпуску электроэнергии?

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Критерии оценивания: Максимальное количество баллов за тест - задается
2.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант контрольной работу определяется строго преподавателем. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В контрольной работе оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины и практические умения и навыки проведения решения практических задач. В билете присутствуют 2-4 теоретических вопроса. Суммарное количество баллов – 10. Студенты отвечают на 4 вопроса билета, преподаватель оценивает согл. критериям.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Критерии оценивания (для ответа на каждый вопрос): • Продemonстрирован высокий уровень владения материалом, ответы развернутые, с использованием профессиональной терминологии, задача решена полностью, правильно выбрана методика расчета – (80-100) % от максимального балла за вопрос. • Продemonстрирован хороший уровень владения материалом, ответы развернутые, с небольшими недостатками с использованием профессиональной терминологии, задача решена полностью, с небольшими недостатками или с незначительными ошибками в вычислениях – (60-70) % от максимального балла за вопрос. • Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат серьезные ошибки или неточности, задача решена не полностью или с серьезными ошибками, неправильно выбрана методика решения, представлены некорректные выражения формул – (40-50) % от максимального балла за вопрос. • Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат принципиальные ошибки, задача не решена – от 0 до 30 % от максим. балла.
3.	Защита отчета по лабораторной работе	Студент получает допуск к работе перед её выполнением в начале занятия, устно отвечая на заранее подготовленные вопросы, предоставляет конспект лабораторной работы, в котором кратко изложены теоретические основы, сформулирована цель работы, присутствует схема рассматриваемого объекта, алгоритм выполнения работы., По окончании лабораторной работы студент сдает отчет в соответствии с требованиями, в котором приведены исходные данные, схема, порядок выполнения, результаты расчета или эксперимента, выводы по отдельным заданиям и в целом по лабораторной работе. Защита проводится устно при сдаче готового отчёта. Преподаватель задает вопросы, которые сформулированы в конце методических указаний, а также вопросы по представленным в отчёте схемам, характеристикам оборудования, его параметрам и результатам расчета (эксперимента) . При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами. Критерии оценивания, в % от общей суммы баллов за ЛР: Допуск к лабораторной работе – 20 % балла. Отчет по лабораторной работе – 55 %. Защита лабораторной работы – 25 %.
4.	Задание	Ознакомьтесь с заданием и требованиями к отчету. Составьте ответ на задание в соответствии с требованиями к отчету и критериями оценивания. <i>Критерии оценивания выполненной работы</i> <i>Максимальное количество баллов за работу – указывается при выдаче задания</i> 1. Правильность расчета – максимум 80 % от максимального балла. • Все расчеты выполнены с погрешностью выходных параметров – не более 2 % - 3,2 балла. • Есть небольшие погрешности расчета, мало влияющие на результат – снижение на (0,5-1) балла. • Грубые ошибки, влияющие на результат – 0 баллов. 2. Оформление работы – максимум 20 % от максимального балла, выставляется при отсутствии существенных замечаний по оформлению задания. Требования к оформлению: • Приведена последовательность расчета с комментариями, расчетными формулами, подставленными

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		значениями, с указанием ед. измерения. Выводы и графические изображения отражают количественные (а не только качественные) результаты расчета.
<u>2.</u>	Экзамен	Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. В билете оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствуют 4 теоретических вопроса по основным разделам дисциплины. Критерии оценивания: - студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Итого – 18-20 баллов. - 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. Итого – 14-17 баллов - 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. Итого – 11-13 баллов. - студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии Итого – 0-10 баллов.
<u>3.</u>	Курсовой проект	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 расчета тепловой схемы и, выбора оборудования, 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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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.