

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Котельные установки промышленных предприятий

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Теплоэнергетика и теплотехника		
Специализация	Промышленная теплоэнергетика		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	7(3/4)		

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

	А.С. Заворин
	А.М. Антонова
	К.В. Буваков

2020 г.

1. Роль дисциплины «Котельные установки промышленных предприятий» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов обучения	
					Код	Наименование
Котельные установки промышленных предприятий	6,7	ПК(У)-3	Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам	Р4	ПК(У)-3.В1	Владеет опытом обоснования проектных решений при разработке теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий
					ПК(У)-3.У1	Умеет объяснять влияние условий работы теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий на принимаемые конструктивные решения
					ПК(У)-3.31	Знает критерии выбора проектных решений при создании промышленных предприятий 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 промышленных предприятий
					ПК(У)-3.32	Знает закономерности процессов, происходящих в оборудовании промышленных предприятий и электростанции в целом

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Обосновывать выбор различного теплоэнергетического оборудования.	ПК(У)-3	Раздел 2. Конструкция топочных камер. Особенности теплообмена в топке; Раздел 3. Компоновка, условия работы и методы расчета поверхностей нагрева котла	Защита ИДЗ Тест Экзамен
РД2	Выполнять тепловые расчеты элементов оборудования котельной установки.		Раздел 2. Конструкция топочных камер. Особенности теплообмена в топке; Раздел 3. Компоновка, условия работы и методы расчета поверхностей нагрева котла	Защита ИДЗ Тест Экзамен
РД3	Использовать нормативно-технические материалы.		Раздел 1. Энергетическое топливо и эффективность его использования. Основы теории горения; Раздел 2. Конструкция топочных камер. Особенности теплообмена в топке; Раздел 3. Компоновка, условия работы и методы расчета поверхностей нагрева котла	Защита ИДЗ Защита лабораторной работы Экзамен
РД4	Проводить контроль топлива, очаговых остатков, продуктов сгорания и эффективности работы котла.		Раздел 1. Энергетическое топливо и эффективность его использования. Основы теории горения	Защита лабораторной работы Экзамен

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 экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«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%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	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.	Защита ИДЗ	Тематика ИДЗ: 1. Определение теоретически необходимого количества воздуха и теоретических объемов продуктов сгорания. 2. Определение тепловых потерь и КПД котла БГМ / Е-75. 3. Определение расхода топлива в котле БГМ / Е-75. 4. Тепловой поверочный расчет топочной камеры котла БГМ-35 / Е-75 / С-35 / ДКВр-20. 5. Теплового расчета поверхностей нагрева парового котла.
2.	Тест	Перечень вопросов: 1. Назовите основные характеристики топочных экранов. 2. Что такое зола, её разновидности и происхождение? 3. Охарактеризуйте потерю тепла с физическим теплом шлака. 4. Назовите область применения слоевых топок. 5. Назовите теплотехнические характеристики твердого, жидкого и газообразного топлив. Какова их роль при сжигании? 6. Охарактеризуйте потерю тепла от механического недожога. 7. Приведите схему барабанного котла. Укажите назначение и принцип работы отдельных его частей. 8. Что подразумевают под понятиями «приведенные влажность, зольность» и «сернистость топлива»? Как они влияют на работу котельной установки? 9. Что такое арматура котла, ее классификация и назначение? 10. Что подразумевается под элементным составом топлива? Как пересчитать состав топлива с одной массы на другую? 11. Какие существуют варианты компоновки горелочных устройств для сжигания твердого топлива? 12. Какие процессы протекают в барабанах паровых котлов? 13. Дайте характеристику потере тепла от механического недожога? Назовите факторы, влияющие на величину этой потери. 14. Поверхности нагрева барабанного котла, размещение и назначение. 15. Какое влияние оказывает коэффициент избытка воздуха на потери тепла в котле? 16. Какие типы воздухоподогревателей существуют, их принцип работы? 17. Перечислите тепловые характеристики настенных экранов. 18. Для чего предназначены водяные экономайзеры? В какой части котла они располагаются? 19. Дайте классификацию котельным агрегатам и назовите область их применения. 20. Назовите маркировку и основные типоразмеры котельных агрегатов.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		21. Охарактеризуйте теплоту, затраченную на производство пара. 22. Каков принцип работы топок с кипящим слоем? 23. Какие факторы влияют на величину потери тепла с механическим недожогом топлива? 24. Дайте классификация органическому топливу и приведите пример его маркировки. 25. Назовите теплотехнические характеристики твердого, жидкого и газообразного топлива. Какова их роль при сжигании? 26. Опишите общий ход расчета для определения расхода топлива. 27. Какие эксплуатационные факторы определяют потери q_3 и q_4. 28. Приведите принципиальную схему камерной топки с ЖШУ.
3.	Защита лабораторной работы	Перечень лабораторных работ: 1. Технический анализ твердого топлива. 2. Определение теплоты сгорания топлива.
4.	Курсовой проект	Тематика курсовых проектов 1. Поверочный тепловой расчет котла КЕ-10-14 С 2. Поверочный тепловой расчет котла КЕ-10-24 С 3. Поверочный тепловой расчет котла КЕ-10-14-225 С 4. Поверочный тепловой расчет котла КЕ-10-14-250 С 5. Поверочный тепловой расчет котла КЕ-25-14 С 6. Поверочный тепловой расчет котла КЕ-25-14-225 С 7. Поверочный тепловой расчет котла КЕ-25-24 С 8. Поверочный тепловой расчет котла КЕ-25-24-250 С 9. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-10-24-ГМ 10. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-10-14-225 ГМ 11. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-10-24-250 ГМ 12. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-16-14 ГМ 13. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-16-24 ГМ 14. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-16-14-225 ГМ 15. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-16-24-250 ГМ 16. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-25-14- ГМ 17. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-25-14-225 ГМ 18. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-25-24-250 ГМ 19. Поверочный тепловой расчет котла ДЕ-25-24-380 ГМ 20. Поверочный тепловой расчет котла БГМ 35 М (Е-35-3,9-440 ГМ) 21. Поверочный тепловой расчет котла Е-50-3,9-440 ГМ 22. Поверочный тепловой расчет котла Е-50-1,4-225 ГМ 23. Поверочный тепловой расчет котла Е-50-14-250 ГМ 24. Поверочный тепловой расчет котла Е-75-3,9-440 ГМ (БКЗ-75-39 ГМ) 25. Поверочный тепловой расчет котла Е-35-3,9-440 КТ (К-35-40) 26. Поверочный тепловой расчет котла Е-50-3,9-440 КБДТ (К-50-40-1)

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		27. Поверочный тепловой расчет котла Е-50-1,4-250 КБДТ 28. Поверочный тепловой расчет котла Е-75-3,9-440 КБДТ 29. Поверочный тепловой расчет котла КВ-ТС-20-150 П 30. Поверочный тепловой расчет котла КВ-ТС-30-150 П 31. Поверочный тепловой расчет котла КВ-ТС-50-150 32. Поверочный тепловой расчет котла КВ-ТК-100-150 33. Поверочный тепловой расчет котла КВ-ГМ-11,63-150 34. Поверочный тепловой расчет котла КВ-ГМ-23,26-150 35. Поверочный тепловой расчет котла КВ-ГМ-35-150 36. Поверочный тепловой расчет котла КВ-ГМ-35-150 М (ПТВМ-30 М)
5.	Экзамен	Перечень вопросов: 1. Напишите формулы для расчетов энтальпий воздуха и продуктов сгорания. 2. Перечислите основные химические элементы, из которых состоят органические топлива. Какие из них могут выделять теплоту при окислении? 3. Напишите общее уравнение теплового баланса парового котла. Как определить КПД котла? 4. Почему необходима оптимизация температуры уходящих газов. 5. Как изменяется содержание горючих элементов по мере увеличения возраста топлива? Приведите пример маркировки твердых топлив. 6. Охарактеризуйте процесс горения твёрдого топлива в плотном слое. 7. Охарактеризуйте потерю тепла с уходящими газами. Какие факторы влияют на величину этой потери? 8. Дайте определение понятию «теплота сгорания топлива». Назовите различие между высшей и низшей теплотой сгорания. 9. Дайте классификацию слоевым топкам. 10. Покажите на чертеже котла пароводяной и газовый тракты. 11. Приведите общую схему прямоточного котла, назовите его основные устройства и их принцип работы. 12. Опишите механизм горения газового топлива. 13. Как учитывается в расчете теплообмена уровень расположения ядра факела в топке? 14. Дайте определение понятиям «шлак» и «зола», в чем их отличие, опишите процессы их происхождения. 15. Опишите конструкцию, принцип работы и укажите область применения газомазутных горелок. 16. Опишите механизм горения твердого топлива. Перечислите основные реакции горения. 17. Назовите основные характеристики парового котла. 18. Какие разновидности влаги топлива существуют и как она влияет на качество топлива? 19. В чем различие между теоретически необходимым и действительным количеством воздуха? Какое влияние избытка и присосы воздуха оказывают на работу котла? 20. Дайте характеристику потере тепла от механического недожога. 21. Какое влияние оказывает коэффициент избытка воздуха на работу котла. Как он определяется в тепловом расчете? 22. Дайте характеристику потере тепла в окружающую среду. 23. Приведите основные схемы размещения горелочных устройств газомазутных паровых котлов. 24. Какие методы применяют для получения тонкого распыла мазута? Почему при сжигании необходим тонкий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		распыл мазута? 25. Что подразумевают под понятием «располагаемая теплота сгорания топлива», как ее определить? 26. Назовите основные химические элементы, из которых состоят органические топлива. Какие из них могут выделять теплоту при окислении? 27. Приведите основные схемы компоновки хвостовых поверхностей нагрева. 28. Перечислите поверхности нагрева, из которых состоит паровой котел. Укажите их последовательность расположения вдоль газового тракта котла. 29. Приведите принципиальную схему камерной топки с ТШУ.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита ИДЗ	Защита ИДЗ является средством проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом. Защита ИДЗ проводится на практических занятиях. Обучающийся выступают с кратким сообщением по теме ИДЗ, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень подготовки по теме ИДЗ, способность системно и логично излагать результаты, соответствие расчетно-графических работ нормативным методикам, анализ работы, формулирование собственной позиции, ответы на дополнительные вопросы.
2.	Тест	Тест представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тесты выполняются на конференц-неделях на базе электронного курса «Котельные установки и парогенераторы. Часть 1.» в среде Moodle: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1545
3.	Защита лабораторной работы	К защите лабораторной работы должен быть представлен отчет, оформленный в соответствии с требованиями СТО ТПУ 2.3.05-2006 «Занятия лабораторные. Общие требования к организации и проведению». Защита лабораторных работ проводится на конференц-неделях.
4.	Экзамен	Промежуточная аттестация по дисциплине проводится после 6 семестра преподавателем, реализующим дисциплину. Экзамен проводится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ.
5.	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 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 пояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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.