ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 07.10.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06 Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 06.10.2021

К. В. Осинцев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Берсенева И. А.
Пользователь: bersenevaia
Дата подписания: 06.10.2021

И. А. Берсенева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 07.10.2021

К. В. Осинцев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области парогенераторов, их проектирования и эксплуатации при работе на органическом топливе и использовании вторичных энергоресурсов при минимальных затратах материальных и энергетических ресурсов, соблюдения правил безопасной эксплуатации и охраны окружающей среды. Задачами изучения дисциплины является приобретение знаний и навыков по эффектив-ному сжиганию и переработке топлив, выполнение теплового расчета котла, составление материальных и тепловых балансов, организации надежной и экономичной работы котла и вспомогательного оборудования, защита окружающей среды, проведение испытаний парогенератора.

Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Парогенераторы. Энерготехнологические агрегаты. Общие положения. Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов. Виды. Классификация. Конструктивные особенности, основные элементы котельного агрегата пароперегреватели котлов. Конструктивные схемы включения в дымовой тракт. Методы регулирования температуры пара. Водяные экономайзеры и воздухоподогреватели. Конструкции котлов с естественной циркуляцией, прямоточных и с многократной принудительной циркуляцией. Водогрейные и пароводогрейные котлы. Котлы высоко- и низконапорные, прямого действия и с неводяными теплоносителями. Котлы на отходящих газах, особенности выполнения. Котлы, использующие теплоту технологического продукта. Испарительное охлаж-дение элементов технологических установок. Энерготехнологические агрегаты. Тема 2. Золоулавливание, очистка продуктов сгорания. Шлакозолоудаление Выход и характеристики шлака и золы. Системы топливоподачи, золо- и шлакоудаления: механическая, пневматическая, гидравлическая. Очистка продуктов сгорания от твердых и газообразных примесей; Тема 3. Металлы, используемые в парогенераторостроении; каркас и обмуровка котла Металлы: условия работы, металл элементов котельного агрегата; расчет на прочность. Каркас и обму-ровка котла: конструктивные особенности; тепловой расчет обмуровки котла. Тема 4. Эксплуатация парогенератора эксплуатация парогенератора; пуск, обслуживание котла во время работы, останов, организация ремонтов; теплотехнические испытания котельных агрегатов; Виды испытаний, требования к ним, методика проведения испытаний; определение основных характеристик работы котельного агрегата по результатам испытаний.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства	Знает: правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности Умеет: разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства

	Имеет практический опыт: в соблюдении правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.17 Теоретические основы тепломассообмена, 1.Ф.10 Промышленные системы управления тепловыми процессами	1.Ф.05 Нагнетатели и теплоносители, 1.Ф.04 Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб, 1.Ф.02 Тепловые электрические станции, 1.Ф.09 Источники и системы теплоснабжения в промышленной теплоэнергетике, 1.Ф.08 Паровые турбины тепловых электростанций

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.10 Промышленные системы управления тепловыми процессами	Знает: способы разработки функциональных схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства Умеет: выбирать системы управления Имеет практический опыт: составлять технологические схемы управления
1.О.17 Теоретические основы тепломассообмена	Знает: способы создания схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства Умеет: рассчитывать количество передаваемой теплоты Имеет практический опыт: расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 25,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4

Самостоятельная работа (СРС)	118,75	118,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Контрольное мероприятие №2	17	17
Курсовой проект	17	17
Контрольное мероприятие №1	17	17
Контрольное мероприятие №3	17	17
Зачет	16,75	16.75
Контрольное мероприятие №5	17	17
Контрольное мероприятие №4	17	17
Консультации и промежуточная аттестация	9,25	9,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Парогенераторы.	3	2	1	0
2	Энерготехнологические агрегаты. Общие положения.	3	2	1	0
3	Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов.	2	1	1	0
4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	4	1	1	2
5	Шлакозолоудаление	2	1	0	1
6	Металлы, используемые в парогенераторостроении; каркас и обмуровка котла	1	1	0	0
7	Эксплуатация парогенератора	1	0	0	1

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Парогенераторы.	2
3,4	2	Энерготехнологические агрегаты. Общие положения.	2
5,6	3	Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов.	1
7,8	4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	1
9,10	5	Шлакозолоудаление	1
11,12	6	Металлы, используемые в парогенераторостроении; каркас и обмуровка котла	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Парогенераторы.	1
3,4	2	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	1
5,6	3	Конструктивные особенности, элементы и оборудование котельных агрегатов.	1

7,8	4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	1

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	4	Золоулавливание, очистка продуктов сгорания.	2
3,4	5	Шлакозолоудаление	1
5,6	7	Эксплуатация парогенератора	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Контрольное мероприятие №2	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	6	17
Курсовой проект	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	6	17
Контрольное мероприятие №1	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	6	17
Контрольное мероприятие №3	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	6	17
Зачет	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	6	16,75
Контрольное мероприятие №5	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	6	17
Контрольное мероприятие №4	Осинцев, К.В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата: учебное пособие / К.В. Осинцев, Е.В. Торопов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010.–179с., Главы 1-4, стр.2-170	6	17

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
2	6	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
3	6	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной	зачет

						деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
4	6	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
5	6	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
6	6	Проме-жуточная аттестация	Курсовой проект	1	6	Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю программный продукт. В процессе демонстрации программного продукта проверяется: соответствие программы техническому заданию; работоспособность в различных режимах. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает	зачет

						студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Программный продукт. 3. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. 4. Программную документацию, указанную в раз-деле «Требования к программной документации» технического задания. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие техническому заданию: 3 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность во всех режимах 2 балла – полное соответствие техническому заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов 1 балл – не полное соответствие техническому заданию, работоспособность только в части режимов 0 баллов – не соответствие техническому заданию,неработоспособность или работоспособность толь-ко в малой части режимов – Качество пояснительной записки: 3 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представ-лены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими вы-водами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В	

						работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9.	
7	6	Текущий контроль	Зачет	1	6	Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	Знает: правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: в соблюдении правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Осинцев, К. В. Расчет теплообмена в топке котельного агрегата Текст учеб. пособие по специальности 140104 "Пром. теплоэнергетика" К. В. Осинцев, Е. В. Торопов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 177, [2] с. электрон. версия
2. Осинцев, К. В. Организация низкотемпературного факельного сжигания угольной пыли и природного газа на котлах с пассивированием воспламенительного процесса Текст монография К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 197, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Осинцев, К. В. Котельные установки и парогенераторы Текст тесты для самостоят. работы и контроля знаний студентов по направлению 140100.62 "Теплоэнергетика и теплотехника" К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 56, [1] с. ил. электрон. версия
2. Осинцев, К. В. Котельные установки и парогенераторы Текст учеб. пособие к лаб. работам по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" К. В. Осинцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 39, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Теплоэнергетика, подшивка журналов за 2012-2015 г.г.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Осинцев К.В. Котельные установки. Тесты. 2012, Издательский центр ЮУрГУ, 54 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Осинцев К.В. Котельные установки. Тесты. 2012, Издательский центр ЮУрГУ, 54 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лебедев, В.М. Тепловой расчет котельных агрегатов средней паропроизводительности. [Электронный ресурс] / В.М. Лебедев, С.В. Приходько. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 212 с. https://e.lanbook.com/book/151690

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
4. Autodesk-Eductional Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	268 (1)	Установка физического и компьютерного моделирования "Автоматизированная котельная на газообразном и жидком топливе"