	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА		Ф1 И ВКГТУ 701.01-П
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и syllabus	Стр. 31 из 12

Қазақстан Республикасының
Білім және ғылым
Министрлігі

Д. Серікбаев атындағы
ШҚМТУ

Министерство
образования и науки
Республики Казахстан

ВКГТУ
им. Д. Серикбаева



ҚАЗАН ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ ЖӘНЕ БУ ГЕНЕРАТОРЫ
5В071700 «Жылуэнергетика» мамандығы бойынша барлық оқу бөлімі студенттері үшін
бақылау жұмыстарын орындуга арналған әдістемелік нұсқаулар

КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ И ПАРОГЕНЕРАТОРЫ
Методическое указание для выполнения курсовой работы для студентов специальности
5В071700 «Теплоэнергетика» для всех форм обучения

Специальность: 5В071700 «Теплоэнергетика»
Форма обучения: для всех форм обучения

Өскемен
Усть-Каменогорск
2018

Методическое указание для выполнения курсовой работы разработан на факультете «Энергетика» на основании Государственного общеобразовательного стандарта образования для студентов специальности 5В071700 «Теплоэнергетика»

Одобрено учебно-методическим советом факультета энергетики

Председатель



А.Нургалиева

Протокол № от 20.07 2018_г.

Обсуждено на заседании факультета «Энергетика»

Декан



А.Акаев


Протокол № от 1 11.09 2018_г.

Разработал

ст.преподаватель



Байдилдина А.Т.

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА		Ф1 и ВКГТУ 701.01-II
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 3 из 10

СВЕДЕНИЯ О ПРЕПОДАВАТЕЛЕ И КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Кафедра «Промышленная энергетика», факультет информационных технологий и энергетики (ауд. Г-1-322).

Преподаватель, ведущий занятия: Жапарова А.Т. старший преподаватель.

Телефон рабочий: 540-429

Аудиторные часы и время для консультаций: по расписанию занятий и графику работы преподавателя.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Описание изучаемой дисциплины

Дисциплина «Котельные установки и парогенераторы» является профилирующей дисциплиной рабочего учебного плана специальности 5В071700 «Теплоэнергетика».

Содержание изучаемой дисциплины: классификация котельных агрегатов, топливоподготовка и хранение различных видов топлива, методы сжигания топлива, конструкция котельных агрегатов, тепловой баланс котельного агрегата, КПД котлов, золоулавливающие установки, состав основного и вспомогательного оборудования котельных агрегатов, расчет показателей работы котельного агрегата.

1.2 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование профилирующего знаний и практических навыков профессионального уровня изучение законов сохранения и превращения энергии, принципов работы котельных установок и их тепловой расчет.


Овладение студентами теоретической базой по конструкции и принципу работы котельного оборудования, вспомогательного оборудования котельных и ТЭС, методами подготовки и сжигания различных видов топлива, уметь рассчитывать тепловой баланс котельного агрегата, аэродинамический и гидравлический расчет котлов.

1.3 Результаты изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны знать: знание принципа работы и конструктивных элементов котельных агрегатов различной мощности, основ топливоподготовки и водоподготовки для котельных агрегатов, методы золоулавливания и шлакоудаления, умение рассчитывать тепловой баланс котельного агрегата в зависимости от конкретных условий.

1.4 Пререквизиты

Для изучения курса «Котельные установки и парогенераторы» необходимо иметь знания по дисциплинам математика 1,2, химия, техническая термодинамика, теоретические основы теплотехники, теплотехнологические процессы и установки, теплотехнические измерения и контроль.

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА		Ф1 и ВКГТУ 701.01-II
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 4 из 10

1.5 Постреквизиты

Теплоэнергетические системы и энергоиспользование, эксплуатация теплотехнических установок и систем, энергосбережение в ТЭ ТТ, проектирование котельных, теоретические основы ТЭС.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план

Наименование темы, ее содержание	Трудоемкость, ч.	Рекомендуемая литература
1	2	3
Лекционные занятия		
Тема 1. Введение. Общая схема котельного агрегата. Материальный, тепловой и энергетический балансы парогенератора (ПГ). Общая технологическая схема, рабочие вещества и основные элементы современной ПГ установки. Особенности работы ПГ в условиях промпредприятий. Общее уравнение, располагаемая и полезно затраченная теплота, энергетический и энергетический КПД ПГ	1	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9
Тема 2. Сжигание жидкого топлива. Горение твердых топлив. Горение угольной пыли в факеле. Сжигание газового, жидкого и твердого топлива в промышленных ПГ. Классификация, общие характеристики и основные показатели топочных устройств. Особенности и классификация слоевых топок	2	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5
Тема 3. Пылеприготовление. Особенности сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии. Основные схемы пылеприготовления, угле размольные установки	2	3.10 3.11 3.12 3.13
Тема 4. Организация тепловосприятия и движения воды, пароводяной смеси и пара. Водный режим и качество пара. Требования к питательной воде. Образование накипей. Водный режим и продувка ПГ. Сепарация пара	2	3.4 3.15 3.16 3.17 3.18
Тема 5. Характеристики и конструкции ПГ, водогрейных и пароводогрейных агрегатов. Тепловая и конструктивная схемы ПГ	1	3.19 3.20 3.21
Тема 6. Испарительные поверхности нагрева. Назначение и классификация пароперегревателей. Водяные экономайзеры	1	3.22 3.23 3.1
Тема 7. Воздухоподогреватели. Аэродинамика газоздушного тракта. Газовое и воздушное сопротивление, способы преодоления. Основы	2	3.19 3.20 3.21

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА		Ф1 И ВКГТУ 701.01-II
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 5 из 10

аэродинамического расчета		
Тема 8. Топливоподача и золоулавливание. Очистка продуктов сгорания от окислов серы и окислов азота	1	3.1 3.2 3.3
Тема 9. Вспомогательное оборудование. Каркас и обмуровка ПГ. Конструктивные схемы, основы расчета. Арматура и гарнитура	1	3.22 3.23 3.1
Тема 10. Подготовка котла к работе. Растопка котла. Пуск котла из холодного и горячего состояний. Обслуживание котла во время работы. Останов котла в ремонт, в резерв. Теплотехнические испытания котельных установок	2	3.4 3.5 3.6 3.7
Практические занятия		
Тема 1. Тепловой баланс ПГ. Определение располагаемой теплоты, полезно затраченной теплоты	5	3.1 3.2 3.3
Тема 2. Определение потерь. Определение КПД ПГ. Определение температуры дымовых газов на выходе из топки	5	3.1 3.2 3.3
Тема 3. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева. Расчет пароперегревателя, водяного экономайзера, воздухоподогревателя.	5	3.4 3.5 3.6
Тема 4. Расчет теплообменных аппаратов.	5	3.10
Тема 5. Тепловой расчет котельного агрегата.	5	3.1
Тема 6. Компоновка оборудования котельной	5	3.2
Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя		
Тема 1 Паровые котельные установки	6	3.3
Тема 2 Принцип работы котельных установок	6	3.5
Тема 3 Компоновка оборудования котельной	6	3.7
Тема 4. Конструкция котельных установок	6	3.9
Тема 5. Тепловой расчет котлоагрегата	6	3.10

2.2 Содержание и требования по выполнению курсового проекта (работы)

Курсовая работа на тему «Тепловой расчет котлоагрегата» состоит из двух частей: пояснительной записки и графической части. В пояснительной записке оформляется произведенный тепловой расчет котлоагрегата, графическая часть выполняется на листе форматом А–1, где изображается поперечный разрез котлоагрегата.

Требования по выполнению курсовой работы: рассчитать тепловой расчет котельного агрегата, задание на выполнение выдает преподаватель. В соответствии с выбранным по варианту марки котла и состава топлива рассчитываются: объемы и теплосодержание продуктов сгорания, энтальпия продуктов сгорания, тепловой баланс, расчет топочной камеры, расчет фестона, расчет ступеней пароперегревателя, экономайзера и воздухоподогревателя, определяется КПД котла.

На А1 студенты чертят продольный и поперечные разрезы котла.


	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА		Ф1 И ВКГТУ 701.01-II
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 6 из 10

2.3 Задания для самостоятельной работы (СРС)

Тема	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6
Топочные камеры для сжигания твердого топлива	Виды топочных камер, методы сжигания и их принципы работы	1 – 23	1-7недели	Реферат	7 неделя
Пыле приготовление	Виды мельниц и их принципы работы. Схема подачи топлива. Подача первичного и вторичного воздух.	1 – 23	8-14	Реферат	14 неделя


2.4 График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Академический период обучения, неделя														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Посещаемость	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Конспекты лекций							5								5
Устный опрос		4	5	5	4	5	5	2	2	2	2	2	2	2	3
Реферат															40
Выступления на практических (семинарских) занятиях		10	10	10	10	10	10	4	4	4	4	4	4	4	2
Всего	1	12	16	16	15	16	21	7	7	7	7	7	7	7	51

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА		Ф1 и ВКГТУ 701.01-П
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 7 из 10

3 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидельский Л.Н., Юренев В.Н. «Парогенераторы промышленных предприятий», 1978 г. – 204 с
2. Панкратов Г.П. «Сборник задач по теплотехнике» - М.: Высшая школа, 1995 г – 238 с
3. Павлов И.И., Федоров М.И. «Котельные установки и тепловые сети», 1977 г. – 156 с
4. Панин В.И. «Котельные установки малой и средней мощности», 1968 г
5. «Гидравлический расчет котельных агрегатов» (нормативный метод) – М.: Энергия, 1978 г. – 244 с
6. «Тепловой расчет котельных агрегатов» (нормативный метод) – М.: Энергия, 1973 г. – 166 с
7. Методические указания «Тренажер котлоагрегата БКЗ 420 – 140» к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине «Принцип работы, конструкция и тепловой расчет котельных агрегатов» для студентов специальности 2204 «Промышленная теплоэнергетика» (для всех форм обучения) / ВКГТУ, г.Усть-Каменогорск, 2003 г – 45 с
8. Роддатис К.Ф. Полтарацкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности./под ред. Роддатиса К.Ф.- М.: Энергоатомиздат, 1989.
9. Производственные и отопительные котельные. /Е.Ф. Бузников, К.Ф. Роддатис, Э.Я.Берзиньш.- 2-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
10. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособ. для техникумов. – Л.: Энергоатомиздат, 1989
11. Роддатис К.Ф. Котельные установки. Учеб. пособ. – М.: Энергия 1977
12. Эстеркин Р.И. Промышленные котельные установки. – Л.: Энергоатомиздат, 1985
13. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. –М.: Энергоатомиздат, 1997.
14. Н.П.Онищенко «Охрана труда при эксплуатации котельных установок»
15. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. – М.: Издательский центр «Академия», 2007
16. Делягин Г.Н. и др. Теплогенерирующие установки. – М.: Стройиздат, 1986
17. Липов Ю.М., Самойлов Ю.Ф., Виленский Т.В. Компоновка и тепловой расчет парового котла: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1988
18. Киселев Н.А. Котельные установки Учеб. Пособие. – М.: Высшая школа 1979
19. Зах Р.Г. Котельные установки. Учеб. Пособие. – М., «Энергия», 1969
20. Зыков А.К. Паровые и водогрейные котлы. Справочное пособие. М.: Энергоатомиздат, 1987
21. Деев Л.В., Балахничев Н.А. Котельные установки и их обслуживание. Практ пособие. – М.: Высшая школа 1990
22. Двойшников В.А. Конструкция и расчет котлов и котельных установок. Учебник. М.: Машиностроение 1988
23. Либерман Н.Б., Нянковская М.Т. Справочник по проектированию котельных установок систем централизованного теплоснабжения. – М., «Энергия», 1979
34. Демченко В.Г. Водогрейные котлы малой мощности. Учебное пособие.
25. Аэродинамический расчет котельных установок. Нормативный метод под ред. Мочана С.И. – Ленинград: Энергия 1977

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА		Ф1 и ВКГТУ 701.01-II
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 8 из 10

26. Гидравлический расчет котельных агрегатов. Нормативный метод под ред. Лошкина В.А., Персона Ф.С., Шварца А.Л. – М: «Энергия», 1978
27. Щеголев М.М. Котельные установки. – М.: Стройиздат, 1972

4 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ

4.1 Требования преподавателя

Обучающиеся обязаны посещать все виды аудиторных занятий, не опаздывая.

Во время аудиторных занятий мобильным телефоном пользоваться не рекомендуется.

Задания и контрольные тесты необходимо сдавать по графику в установленный срок.

4.2 Критерии оценки

Текущий контроль проводится на каждой неделе и включает контроль посещений всех видов занятий, выполнение и защиту лабораторных, расчетных и самостоятельных работ. Максимальный балл по всем видам работ проставляется при правильном их выполнении, аккуратном оформлении и сдаче в установленный срок.

Посещаемость. Означает необходимое посещение всех занятий без пропусков.

Выполнение расчетных работ (практические занятия, СРОП, СРО). За весь курс обучения студентом должны быть выполнены все расчетные работы по темам практических и самостоятельных работ (СРОП, СРО). Выполнение и защита работ проводится по графику, приведенному в пункте 2.3.

Выполнение лабораторных работ. За весь курс обучения студентом должны быть выполнены все лабораторные работы (по 7 темам, на 1 лабораторную работу отводится 1 неделя – выполнение, следующая 1 неделя – защита, 8-я и 15-я недели – резервные для сдачи предыдущих лабораторных работ). Выполнение и защита работ проводится по графику, приведенному в пункте 2.3.

Рейтинговый тест. Будет охватывать пройденный материал за период до аттестации и включает 20 вопросов разного уровня усвоения знаний.

Максимум за каждый вид зачетных работ, включая рейтинговые тесты, составляет 100 баллов. Оценка по итогам сдачи всех видов работ за семестр по дисциплине «Топливо-энергетические балансы» выводится как среднее арифметическое всех полученных оценок, отнесенных к общему количеству предписанных к сдаче заданий.

Итоговая оценка по дисциплине «Топливо-энергетические балансы» включает:

Оценка по итогам сдачи всех видов работ за семестр по дисциплине: рубежный контроль – 60%, экзамен – 40%.


Итоговая оценка подсчитывается по формуле

$$ИО = [(P1+P2)/2] \cdot 0,6 + Э \cdot 0,4$$

где

P1 и P2 – процентный эквивалент оценки первого и второго рубежных контролей, с весовым коэффициентом 0,6;

Э – процентный эквивалент оценки на экзамене с весовым коэффициентом 0,4.

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА		Ф1 И ВКГТУ 701.01-II
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 9 из 10

Процентные оценки, получаемые студентами на разных стадиях контроля, распределяются в зависимости от уровня усвоения программного материала следующим образом:

Оценка по буквенной системе	Баллы	Процентное содержание	Оценка в традиционной системе
A	4,00	100	отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	хорошо
B	3,00	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	удовлетворительно
C	2,00	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,00	50-54	
F	0	0-49	неудовлетворительно

4.3 Материалы для рубежного и итогового контролей

1. Закон Республики Казахстан «Об электроэнергетике».
2. Закон Республики Казахстан «О техническом регулировании»
3. Закон РК об энергосбережении и повышении энергоэффективности
4. Закон Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии »
5. Правила проведения экспертизы энергосбережения и повышения
6. энергоэффективности
7. Формы проверочных листов по энергосбережению
8. Нормативы энергопотребления
9. Определение оператора Государственного энергетического реестра
10. Правила проведения энергоаудита
11. Проведение экспертизы энергосбережения и повышения
энергоэффективности
12. Требования по энергосбережению и повышению энергоэффективности,
предъявляемые к предпроектным и (или) проектным (проектно-сметным) документам
зданий, строений, сооружений
13. Отраслевая программа в области энергосбережения и повышения
энергоэффективности
14. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок
15. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического
оборудования электростанций и тепловых сетей
16. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.

	ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.СЕРИКБАЕВА		Ф1 И ВКГТУ 701.01-II
	Система менеджмента качества	Рабочая модульная учебная программа и силлабус	Стр. 10 из 10

5 ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При изучении дисциплины «Топливо-энергетические балансы» могут быть применены следующие методы преподавания:

- технологии проблемно- и проектно- ориентированного обучения;
- технологии учебно-исследовательской деятельности;
- коммуникативные технологии (дискуссия, пресс-конференция, мозговой штурм, учебные дебаты и другие активные формы и методы);
- метод кейсов (анализ ситуации);
- игровые технологии, в рамках которых обучающиеся участвуют в деловых, ролевых, имитационных играх;
- информационно-коммуникационные (в том числе дистанционные образовательные) технологии;
- технологии смешанного обучения.

6 ВРЕМЯ КОНСУЛЬТАЦИЙ

- по графику работы преподавателя.