

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ Филинков Л.И.

«11» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЭЭиА

_____ Степанович Е.Ю.

протокол заседания кафедры №11

«11» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая энергетика

наименование

Составитель(-и)	Филинков Л.И., ст.преподаватель
Направление подготовки / специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) ОПОП	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год приема	2023 (2 курс)
Курс	2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Общая энергетика» - вооружить будущего бакалавра знаниями и навыками в области расчета технико-экономических характеристик теплопотребляющих и теплогенерирующих энергетических установок, а также продемонстрировать непосредственное практическое применение этих знаний и навыков в своей профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): ознакомление бакалавра основными принципами работы энергетического оборудования электростанций и объектов ЖКХ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.14«Основы энергетики» относится к базовой части ОПОП, цикл Б1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):

- *математика, физика, химия*

Знания: основные математические формулы, законы физики;

Умения: самостоятельно использовать законы физики и химии, а также математический аппарат при решении поставленных задач, пользоваться прикладными программами, такими как Excel, Word;

Навыки: вести расчеты по формулам, проводить измерения в ходе экспериментов, пользоваться измерительными приборами, уметь анализировать данные.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Электроснабжение потребителей и режимы; Электрооборудование источников энергии, электрических сетей и промышленных предприятий; Альтернативная энергетика; Выпускная квалификационная работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общекультурных (ОК): способность к самоорганизации и самообразованию, ОК-7;

б) общепрофессиональных (ОПК): способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);

в) профессиональных (ПК): Способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4).

Таблица 1
Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть
Способность к самоорганизации и	Способы самоорганизации	Применять способы самоорганизации	Владеть способами самоорганизации и

самообразованию, ОК-7.			самообразования
Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)	Термины и понятия, раскрывающие законы теплообмена; Принципы производства электроэнергии; принципы работы тепломеханического оборудования	Рассчитывать системы инженерного обеспечения	системой основных теплотехнических законов, закономерностей и положений на мировоззренческом уровне; анализировать конкретные производственные, служебные, бытовые ситуации в целях создания безопасной и энергоэффективной системы энергоснабжения
Способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4).	Способы проектирования	Проводить сравнительную оценку проектных решений	Обосновывать наиболее эффективные проектные решения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), в том числе 28 часов(а), выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 12 часов(а) – лекции, 6 часов(а) – практических работы, 10 часов – лабораторные работы), и 188 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2
Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Раздел I. Основы теории горения топлива. Калорийность различных видов топлива. Преобразование энергии топлива в электроэнергию. Тепловые электростанции.	3	2		2			Опрос, коллоквиум

	Энергетическое оборудование тепловых электростанций: насосы, котлы, турбины. Контрольно-измерительные приборы электростанций.							
2	Раздел II. Насосы. Основные характеристики насосов. Основные типы насосов. Гидравлический расчет водяных сетей. Кавитация. Применение насосов на тепловых электростанциях. Пьезометрический график. Последовательное и параллельное подключение насосов.	4	2	2	2			Опрос, тестирование
3	Раздел III. Парогазовые установки. Основные типы парогазовых установок. Количественные показатели термодинамических циклов ПГУ. Энергетические котлы тепловых электростанций. Глубокое охлаждение продуктов сгорания.	4	2	2	2			Опрос, реферат
4	Раздел IV Термическая эффективность циклов тепловых электростанций. Соотношения между параметрами	5	2	2	2			Контрольная работа

	газового и парового циклов. Модернизация котельных в ТЭЦ. Оптимальное использование теплоты уходящих газов газовых турбин.							
5	Раздел V Теплообмен. Теплоизоляционные материалы. Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Тепловые потери трубопроводов. Снижение теплотерь в зданиях. Системы теплоснабжения зданий.	5	4		2			Опрос, коллоквиум
ИТОГО			12	6	10		188	Экзамен

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3
Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля)
и формируемых в них компетенций

Разделы, темы дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции							общее количество компетенций
		ОК-7	ПК-3	ПК-4	4	5	6	п ...	
Раздел I. Основы теории горения топлива.	40	+	+	+					3
Раздел II. Насосы.	40	+	+	+					3
Раздел III. Парогазовые установки.	40	+	+	+					3
Раздел IV. Термическая эффективность циклов тепловых электростанций.	40	+	+	+					3
Раздел V. Теплообмен.	28	+	+	+					3

Итого	188								3
-------	-----	--	--	--	--	--	--	--	---

Примечание: данная таблица заполняется в соответствии с таблицей 2.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные занятия. Направленность занятия заключается в том, чтобы обучающиеся на основе полученных лекционных знаний освоили основы, смогли использовать их на практике. В ходе занятий обучающиеся самостоятельно проводят наблюдения, оценивают полученные результаты, анализируют ход работы, делают выводы и обобщения, ведут исследования. Лабораторные занятия обучающиеся выполняют под руководством преподавателя в соответствии с планом учебных занятий. На каждое занятие обучающимся предоставляются указания по его проведению. Указания содержат информацию о теме, цели занятия; порядке выполнения работы; оформления результатов и выводов, контрольные вопросы; список литературы. Лабораторное занятие засчитывается, если студент выполнил задание и получил удовлетворительную оценку.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходиться к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. На самостоятельное изучение выносятся темы, указанные в таблице 4.

Таблица 4
Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел I.	Основы теории горения топлива. Калорийность различных видов топлива. Преобразование энергии топлива в электроэнергию. Тепловые электростанции.	40	Опрос, коллоквиум

	Энергетическое оборудование тепловых электростанций: насосы, котлы, турбины. Контрольно-измерительные приборы электростанций.		
Раздел II.	Насосы. Основные характеристики насосов. Основные типы насосов. Гидравлический расчет водяных сетей. Кавитация. Применение насосов на тепловых электростанциях. Пьезометрический график. Последовательное и параллельное подключение насосов.	40	Опрос, тестирование
Раздел III.	Парогазовые установки. Основные типы парогазовых установок. Количественные показатели термодинамических циклов ПГУ. Энергетические котлы тепловых электростанций. Глубокое охлаждение продуктов сгорания.	40	Опрос, реферат
Раздел IV.	Термическая эффективность циклов тепловых электростанций. Соотношения между параметрами газового и парового циклов. Модернизация котельных в ТЭЦ. Оптимальное использование теплоты уходящих газов газовых турбин.	40	Контрольная работа
Раздел V	Теплообмен. Теплоизоляционные материалы. Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Тепловые потери трубопроводов. Снижение тепловых потерь в зданиях. Системы теплоснабжения зданий.	28	Опрос, коллоквиум

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Коллоквиум.

Основу устного контроля составляет монологическое высказывание учащегося или вопросно-ответная форма – коллоквиум (беседа), в которой преподаватель ставит вопросы и ожидает ответа учащегося. Это может быть и рассказ ученика по определенной теме, а также его объяснение или сообщение.

В методике различают различные виды коллоквиума: фронтальный, индивидуальный, комбинированный.

Фронтальный коллоквиум - это такой этап урока, на котором, как правило, учитель опрашивает учащихся всей группы. Такая регулярная форма контроля может проводиться несколько раз в течение урока. Фронтальный коллоквиум обычно сочетается с повторением пройденного, являясь средством закрепления знаний и умений.

Индивидуальный коллоквиум учащихся позволяет учителю получить более полные и точные данные об уровне усвоения.

Комбинированный коллоквиум – это опрос, сочетающий в себе индивидуальные и фронтальные формы опроса.

Реферат состоит из введения, основного текста, заключения и списка литературы. Реферат при необходимости может содержать приложение. Каждая из частей начинается с новой страницы.

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей реферата, заполняется по строго определенным правилам и оформляется на отдельном листе бумаги.

Оглавление размещается после титульного листа. Слово «Оглавление» записывается в виде заголовка (по центру). В оглавлении приводятся все заголовки работы и указываются страницы. Оглавление должно точно повторять все заголовки в тексте.

Во введении реферата указываются актуальность темы реферата, цель реферата, задачи, которые необходимо решить, чтобы достигнуть указанной цели. Кроме того, во введении реферата дается краткая характеристика структуры работы и использованных информационных источников (литературы). Объем введения для реферата – 1-1,5 страницы.

Основной текст

Основной текст разделён на главы. Если текст достаточно объёмный, то главы дополнительно делятся на параграфы. Главы можно заканчивать выводами, хотя для реферата это не является обязательным требованием. Главы и параграфы реферата нумеруются. Точка после номера не ставится. Номер параграфа реферата включает номер соответствующей главы, отделяемый от собственного номера точкой, например: «1.3». Заголовки не должны иметь переносов и подчеркиваний, но допускается выделять их полужирным шрифтом или курсивом.

Если реферат маленький (общий объем – 8-10 стр.), то его можно не разбивать на главы, а просто указывается «Основная часть», которая выступает в качестве заголовка единственной главы. Однако все-таки предпочтительнее, чтобы текст был разбит на главы (хотя бы две). Обычно в реферате 3-4 главы. Каждая новая глава начинается с новой страницы. На основную часть реферата приходится 6-16 страниц.

Заключение

В заключении формируются выводы, а также предлагаются пути дальнейшего изучения темы. Здесь необходимо указать, почему важны и актуальны рассматриваемые в реферате вопросы. В заключении должны быть представлены ответы на поставленные во введении задачи, сформулирован общий вывод и дано заключение о достижении цели реферата. Заключение должно быть кратким, четким, выводы должны вытекать из содержания основной части.

Список литературы

При составлении списка литературы следует придерживаться общепринятых стандартов. Список литературы у реферата – 4-12 позиций. Работы, указанные в списке литературы, должны быть относительно новыми, выпущенными за последние 5-10 лет. Более старые источники можно использовать лишь при условии их уникальности.

Приложения

Приложения должны нумероваться арабскими цифрами. В правом верхнем углу указывают: «Приложение 1», а с новой строки – название приложения. Пример оформления показан ниже:

Формат страниц текста – А 4. Гарнитура шрифта обычная – Times New Roman, при необходимости Arial,Tahoma. Кегль (или размер шрифта) – 14. Междустрочный интервал – 1,5. (это около тридцати строк на листе). Межсимвольный интервал – обычный. Количество знаков в строке, считая пробелы – 60. Поля – стандартные: слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху и снизу – по 2 см

Рекомендуемый объем реферата – 10-20 страниц. При таких параметрах получается так называемый стандартный машинописный лист, когда на странице размещено примерно 1500 знаков с пробелами.

Контрольная работа.

Контрольная работа представляет собой письменную работу, закрепляющую теоретические знания и умения применять полученные теоретические знания при решении конкретных практических заданий;

Требования к содержанию контрольной работы:

1. творческий, самостоятельный подход к изложению материала, умение выразить свое мнение по исследуемому вопросу;
2. недопустимость механического переписывания материала учебника или лекций;
3. подтверждение теоретических выводов практическим или статистическим материалом.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Максимальный объем занятий обучающегося с применением электронных образовательных технологий не должен превышать 25%

Современное традиционное обучение с помощью учебной книги (цикличное, направленное, ручное) т.е. самостоятельная работа;

Интерактивная лекция: постановка проблемы, разработка способа ее решения и реализация найденного решения.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Горение топлива	Обзорная лекция	Опрос, коллоквиум	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий
Типы электростанций	Лекция-диалог	Опрос, тестирование	Выполнение лабораторных заданий
Теплообмен	Лекция-диалог	Опрос, реферат	Выполнение лабораторных заданий
Парогазовые установки	Обзорная лекция	Контрольная работа	Выполнение лабораторных заданий
Насосные установки	Лекция-диалог	Опрос, коллоквиум	Выполнение лабораторных заданий
Дымовые газы, состав дымовых газов	Лекция-диалог	Опрос, коллоквиум	Выполнение лабораторных заданий
Способы повышения КПД электростанций	Лекция-диалог	Опрос, тестирование	Выполнение лабораторных заданий
Котельные установки	Лекция-диалог	Опрос, реферат	Выполнение лабораторных заданий
Автоматизация котельных	Лекция-диалог	Контрольная	Выполнение

		работа	лабораторных заданий
Учет тепловой энергии. Теплосчетчики	Лекция-диалог	Опрос, коллоквиум	Выполнение лабораторных заданий

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle) или иные информационные системы, сервисы и мессенджеры.

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));

- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети (веб-конференции, форумы, учебно-методические материалы и др.));

- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс)

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система

KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Электронно-библиотечная система eLibrary. <http://elibrary.ru>
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Общая энергетика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 5
Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1.	Раздел I.	ОК-7, ПК-3, ПК-4	Опрос, коллоквиум
2.	Раздел II.	ОК-7, ПК-3, ПК-4	Опрос, тестирование
3.	Раздел III.	ОК-7, ПК-3, ПК-4	Опрос, реферат
4.	Раздел IV.	ОК-7, ПК-3, ПК-4	Контрольная работа
5.	Раздел V.	ОК-7, ПК-3, ПК-4	Опрос, коллоквиум

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7
Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8
Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при

«отлично»	выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Коллоквиум

Вопросы к коллоквиуму

Основы теории горения топлива. Калорийность различных видов топлива. Преобразование энергии топлива в электроэнергию. Тепловые электростанции. Энергетическое оборудование тепловых электростанций: насосы, котлы, турбины. Контрольно-измерительные приборы электростанций. Насосы. Основные характеристики насосов. Основные типы насосов. Гидравлический расчет водяных сетей. Кавитация. Применение насосов на тепловых электростанциях. Пьезометрический график. Последовательное и параллельное подключение насосов. Парогазовые установки. Основные типы парогазовых установок. Количественные показатели термодинамических циклов ПГУ. Энергетические котлы тепловых электростанций. Глубокое охлаждение продуктов сгорания. Термическая эффективность циклов тепловых электростанций. Соотношения между параметрами газового и парового циклов. Модернизация котельных в ТЭЦ. Оптимальное использование теплоты уходящих газов газовых турбин. Теплообмен. Теплоизоляционные материалы. Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Тепловые потери трубопроводов. Снижение теплопотерь в зданиях. Системы теплоснабжения зданий.

Реферат

Тематика рефератов

Основы теории горения топлива. Калорийность различных видов топлива. Преобразование энергии топлива в электроэнергию. Тепловые электростанции. Энергетическое оборудование тепловых электростанций: насосы, котлы, турбины. Контрольно-измерительные приборы электростанций. Насосы. Основные характеристики насосов. Основные типы насосов. Гидравлический расчет водяных сетей. Кавитация. Применение насосов на тепловых электростанциях. Пьезометрический график. Последовательное и параллельное подключение насосов. Парогазовые установки. Основные типы парогазовых установок. Количественные показатели термодинамических циклов ПГУ. Энергетические котлы тепловых электростанций. Глубокое охлаждение продуктов сгорания. Термическая эффективность циклов тепловых электростанций. Соотношения между параметрами газового и парового циклов. Модернизация котельных в ТЭЦ. Оптимальное использование теплоты уходящих газов газовых турбин. Теплообмен. Теплоизоляционные материалы. Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Тепловые потери трубопроводов. Снижение теплопотерь в зданиях. Системы теплоснабжения зданий.

Контрольная работа

Тематика контрольных работ

Основы теории горения топлива. Калорийность различных видов топлива. Преобразование энергии топлива в электроэнергию. Тепловые электростанции. Энергетическое оборудование тепловых электростанций: насосы, котлы, турбины. Контрольно-измерительные приборы электростанций. Насосы. Основные характеристики насосов. Основные типы насосов. Гидравлический расчет водяных сетей. Кавитация. Применение насосов на тепловых электростанциях. Пьезометрический график. Последовательное и параллельное подключение насосов. Парогазовые установки. Основные типы парогазовых установок. Количественные показатели термодинамических циклов ПГУ. Энергетические котлы тепловых электростанций. Глубокое охлаждение продуктов сгорания. Термическая эффективность циклов тепловых электростанций. Соотношения между параметрами газового и парового циклов. Модернизация котельных в ТЭЦ. Оптимальное использование теплоты уходящих газов газовых турбин. Теплообмен. Теплоизоляционные материалы. Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Тепловые потери трубопроводов. Снижение теплотерь в зданиях. Системы теплоснабжения зданий.

Экзамен

Перечень вопросов к экзамену

Основы теории горения топлива. Калорийность различных видов топлива. Преобразование энергии топлива в электроэнергию. Тепловые электростанции. Энергетическое оборудование тепловых электростанций: насосы, котлы, турбины. Контрольно-измерительные приборы электростанций. Насосы. Основные характеристики насосов. Основные типы насосов. Гидравлический расчет водяных сетей. Кавитация. Применение насосов на тепловых электростанциях. Пьезометрический график. Последовательное и параллельное подключение насосов. Парогазовые установки. Основные типы парогазовых установок. Количественные показатели термодинамических циклов ПГУ. Энергетические котлы тепловых электростанций. Глубокое охлаждение продуктов сгорания. Термическая эффективность циклов тепловых электростанций. Соотношения между параметрами газового и парового циклов. Модернизация котельных в ТЭЦ. Оптимальное использование теплоты уходящих газов газовых турбин. Теплообмен. Теплоизоляционные материалы. Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Тепловые потери трубопроводов. Снижение теплотерь в зданиях. Системы теплоснабжения зданий.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3); способность к самоорганизации и самообразованию, ОК-7; Способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4).				
1.	Задание закрытого типа	КЭС применяются в основном для генерации только электроэнергии 1. Да 2. Нет	1	2
2.		Электрический КПД современной КЭС составляет: 1) 20% 2) 40% 3) 90% 4) 100%	2	2
3.		Наиболее энергоэффективный цикл у: 1) ПГУ 2) ГТУ	1	2
4.		Частота вращения ротора паровой	2	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		турбины: 1) 1000 об/мин 2) 3000 об/мин 3) 10000 об/мин		
5.		Температура острого пара на КЭС составляет до: 1) 100 град.С 2) 150 град С 3) 585 град С 4) 1000 град С	3	2
6.	Задание открытого типа	Устройство, в котором среда отдает тепловую энергию другой среде называется ...	Теплообменником	2
7.		... - это такая электростанция, в которой сочетаются достоинства ПГУ и ГТУ	ПГУ (парогазовая установка)	2
8.		Самая мощная ПГУ в Астрахани имеет электрическую мощность ... МВт	235	2
9.		Устройство (сооружение), позволяющее максимально безопасно распределить вредные продукты горения в атмосфере	Дымовая труба	2
10.		Теплообменник, в котором отводится тепловая энергия отработанного в паровой турбине пара, называется ...	Конденсатор	2

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Выполнение практического задания	2/2	20	В течение семестра
2.	Выполнение лабораторной работы	1/1	20	В течение семестра
3.	Ответ на занятия	2/2	20	В течение семестра
Всего			60	-
Блок бонусов				
4.	Посещение занятий		20	В течение семестра
5.	Активная работа на занятиях		20	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Всего			40	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Нарушение сроков сдачи самостоятельных работ</i>	-5
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-5

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	
		Зачтено
		Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература:

- Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: учебник / Г.Ф.Быстрицкий. -3-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2012. -352с. – (Для бакалавров)
- СНиП 23-03-2003 «Тепловая защита зданий».
- Энергосбережение в энергетике и теплотехнологиях. Конспект лекций / Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 136 с.

б) Дополнительная литература:

- Тепловые электрические станции: курс лекций [Электронный ресурс] / Е.А. Шуваева, А.С. Перминов - М. : Уральский государственный технический университет, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236869.html>

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

- Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и

дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изложении и изучении дисциплины используется следующее материально техническое обеспечение:

- 1) действующее лабораторное оборудование;
- 2) плакаты;
- 3) мультимедийное оборудование.

При самостоятельной проработке домашних заданий и написания индивидуальных работ студентам рекомендуется пользоваться библиотечным фондом литературы (учебниками и периодическими изданиями), а также методическими указаниями по выполнению самостоятельных, лабораторных, практических работ. Лекционные (интерактивные) занятия проходят в аудиториях главного корпуса, либо в других аудиториях, оснащенных необходимым мультимедийным оборудованием. Дисциплина обеспечена необходимыми графическими иллюстрациями, презентациями, фрагментами фильмов, комплекты плакатов, наглядных пособий и демонстрационных программ. Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).