Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

История техники и технологии

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Промышленная теплоэнергетика»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 02-04-2025 17:45:52 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– раскрытие исторического процесса развития энергетики во взаимосвязи с достижениями и последствиями этого развития в окружающей среде.

Задачами учебной дисциплины являются:

– -охват максимального числа факторов при поиске оптимального проектного решения и учет основных связей, которым будет подчинен процесс существования и эксплуатации проектируемого объекта;

–приём во внимание исторического опыта развития основных способов получения, преобразования и использования теплоты в теплотехнических установках и системах в профессиональной деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии;

– Экологические проблемы энергетических предприятий.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Котельные установки и парогенераторы;

– Тепловые двигатели и нагнетатели;

– Тепломассообменное оборудование предприятий.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4: Способен демонстрировать применение основных	ОПК-4.2 Применяет основные способы получения, преобразования и	– знать: основные способы получения, преобразования и использования

	способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	использования теплоты в теплотехнических установках и системах	теплоты в теплотехнических установках и системах и историю их создания. – уметь: выбирать и применять основные способы получения, преобразования и использования теплоты в теплотехнических установках и системах с учетом их достоинств и недостатков.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 4 курс***	***3 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***6***	*2*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ.*		***89***	*34*	*55*

час.			
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. Энергия и энергетика. Виды энергии и развитие человеческого общества. (Количественные показатели энергетики.Естественные ресурсы.);

Раздел 2 Гидро- и ветроэнергетика как начальный период развития энергетики. (Предпосылки развития гидроэнергетики.Водяные колеса. Гидравлический двигатель.Гидроэнергетика и теплоэнергетика.);

Раздел 3 История теплоэнергетики. (Предпосылки возникновения теплоэнергетики. Начальный период развития теплового двигателя. Появление универсального теплового двигателя.Специализация паросиловых установок и дальнейшее развитие паровых машин. Паровой котел. Возникновение парового транспорта.Двигатели внутреннего сгорания. Паровая турбина. Газовая турбина. Тепловые машины и их влияние на окружающую среду.);

Раздел 4 Развитие электротехники и электромеханики. (Этапы развития электротехники. Первый генератор электрического тока.Электродинамика, основные законы электрической цепи. Развитие электрических машин постоянного тока.);

Раздел 5 Переход энергетической техники на качественно новый уровень. (Роль электрического освещения в становлении электроэнергетики. Развитие кабельной и изоляционной техники.Развитие генераторов и двигателей однофазного тока. Развитие однофазных трансформаторов. Первые экспериментальные и теоретические исследования в области передачи электрической энергии постоянны током. Электростанции постоянного и однофазного переменного тока.Возникновение многофазных систем. Трехфазная система. Трехфазный трансформатор. Первая трехфазная линия электропередачи.);

Раздел 6 Развитие первичной энергетики в связи с электрификацией. (Развитие котлостроения. Развитие паровых турбин. Развитие гидравлических турбин.);

Раздел 7 Развитие электростанций. (Развитие тепловых электростанций. Развитие гидроэлектростанций.);

Раздел 8 Развитие техники передачи электроэнергии на большие расстояния. (Передачи энергии постоянным током.Передача энергии переменным током.Развитие кабельных и воздушных линий.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1.	Введение. Энергия и энергетика. Виды энергии и развитие человеческого общества.	1	
Раздел 2.	Гидро- и ветроэнергетика как начальный период развития энергетики.	1	
Раздел 3.	История теплоэнергетики.	1	
Раздел 4.	Развитие электротехники и электромеханики.	1	
Раздел 5.	Переход энергетической техники на качественно новый уровень.	0.5	
Раздел 6.	Развитие первичной энергетики в связи с электрификацией.	0.5	
Раздел 7.	Развитие электростанций.	0.5	
Раздел 8.	Развитие техники передачи электроэнергии на большие расстояния.	0.5	
Итого:		**6**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 6.	Техническое совершенствование ТЭС на органическом топливе	4	
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	15	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**98**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания

Раздел 2.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 8.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-4	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на

практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно	отлично

Наименование параметра оценки	Оценка
составленные; излагает материал последовательно и правильно.	
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Зайцев, Г. Н. История техники и технологий : учебник / Г.Н. Зайцев, В. К. Федюкин, С.А. Атрошенко; под ред. проф. В.К. Федюкина. – Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-7325-0605-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732506051.html (дата обращения: 28.03.2025);

2 Измельчение. Энергетика и технология: учебное пособие для вузов / Г. Г. Пивняк, Л. А. Вайсберг, В. И. Кириченко [и др.]. – Москва: Руда и Металлы, 2007. – 293 с.: ил.;

3 Хрестоматия по истории науки и техники / сост.: Б. А. Старостин, Ю. С. Воронков, А. Н. Медведь [и др.]; под ред. Ю. Н. Афанасьева, В. М. Орла. – Москва: РГГУ, 2005. – 701 с.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;

– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Темлянцева Елена Николаевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Заместитель начальника ПТО
Центральная ТЭЦ ООО
"ЭнергоТранзит"



А.Ю. Поромов

должность, степень, звание представителя работодателя	подпись	инициалы, фамилия

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Что называют тепловым движением?
2. Какое из предложений является определением внутренней энергии?
3. Каким способом можно изменить внутреннюю энергию тела?
4. Какой вид теплопередачи сопровождается переносом вещества?
5. Назовите физическую величину, показывающую, какое количество теплоты необходимо для нагревания вещества массой 1 кг на 1° С?
6. В каком процессе количество теплоты вычисляют по формуле Q= q*m?
7. Как изменяется температура вещества от начала процесса кристаллизации до его окончания?
8. Железо плавится при постоянной температуре. Поглощает или выделяет железо энергию при этом?
9. Каким способом передаётся энергия от Солнца к Земле?
10. Размах колебаний атомов в веществе увеличивается, а порядок в расположении атомов остаётся неизменным. Какому процессу это соответствует?
11. Как изменяется внутренняя энергия вещества при его переходе из жидкого состояния в твёрдое при постоянной температуре?
12. Температуру газа увеличили. Как изменилось время между двумя соударениями каждой отдельной молекулы с соседними молекулами?
13. От чего зависит внутренняя энергия тела?
14. Какой вид теплопередачи не сопровождается переносом вещества?
15. Назовите физическую величину, показывающую, какое количество теплоты выделяется при полном сгорании топлива массой 1 кг.
16. При каком процессе количество теплоты вычисляют по формуле $Q= c\ m\ (t_2 - t_1)$?
17. Как изменяется температура жидкости от начала кипения до полного её выкипания?
18. Вода превращается в лёд при постоянной температуре. Поглощает или выделяет вода энергию при этом?
19. Какой вид теплопередачи преобладает при переносе энергии от котла к батареям водяного отопления в больших зданиях?
20. При выполнении измерений теплоёмкости тела при помощи калориметра за счет чего можно получить более точный результат?

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Тема 1. Введение.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Дайте современное определение энергии.

2) Носителями какого вида энергии являются люди и животные?

3) Назовите природные носители механической энергии?

4) Что понимают под энергоресурсами?

5) Какие энергоресурсы называются возобновляющимися? Перечислите их в порядке значимости в современном энергобалансе.

6) Какие энергоресурсы называются не возобновляющимися? Перечислите их в порядке значимости в современном энергобалансе.

7) Какую первичную энергию традиционно получают при преобразовании не возобновляющихся энергоресурсов?

8) Какой закон лежит в основе преобразования одного вида энергии в другой?

9) Что понимают под энергетикой?

10) Что такое энергетическая техника

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

1) Энергия в переводе с греческого:

- деятельность;
- движение;
- превращение.

2) Назовите природные носители механической энергии?

- вода;
- воздух;
- земля;
- огонь;
- камень.

3) Расставьте в хронологическом порядке ступени развития энергетики:

- теплоэнергетика;
- механическая энергетика;
- атомная энергетика;
- современная комплексная энергетика;
- биоэнергетика.

4) Расставьте в порядке возрастания энергоемкость различных энергоносителей

- вода;
- ядерное топливо;
- воздух;
- органическое топливо.

5) Какие энергоресурсы являются неисчерпаемыми:

- уголь;

- энергия Солнца;
- энергия подземного тепла;
- древесина.

6) Перечислите возобновляющиеся энергоресурсы в порядке значимости их в современном энергобалансе.

- солнечный свет;
- водные потоки;
- биотопливо;
- ветер;
- приливы;
- геотермальная теплота.

7) Перечислите невозобновляющиеся энергоресурсы в порядке значимости их в современном энергобалансе.

- природный газ;
- уголь;
- ядерное топливо;
- нефть.

8) Какую первичную энергию традиционно получают при преобразовании невозобновляющихся энергоресурсов?

- электроэнергия;
- механическая;
- тепловая.

9) Какой закон лежит в основе преобразования одного вида энергии в другой?

- закон Кулона;
- законы Ньютона;
- закон сохранения энергии;
- закон Фарадея.

Тема 2. Гидро- и ветроэнергетика как начальный период развития энергетики.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Какую основную черту взаимоотношения человека с окружающей средой отражает ранняя гидро- и ветроэнергетика?

2) Чем был вызван переход от водяных колес с горизонтальным валом к колесам с вертикальным валом?

3) Что дает сооружение платин и деривационных каналов и каково их влияние на окружающую среду?

4) Какие недостатки не позволяют энергии ветра занять заметное место в общем энергетическом балансе?

5) Какая установка явилась высшим достижением гидроэнергетики середины XVIII века?

6) В течение какого времени водяное колесо являлось основой энергетического производства?

7) Когда и почему гидроэнергетика уступила ведущее место теплоэнергетике?

8) В связи с решением какой проблемы и когда начался новый подъем гидроэнергетики?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1) Первые сведения об использовании водоподъемных устройств относятся к:

- 500 году до н.э
- 250 году до н.э
- V век н.э
- X век н.э.

2) Переход от водяного колеса к водяной турбине произошел

- в XV веке
- в XVII веке
- в XVIII веке
- в XIX веке

3) Какие двигатели были более распространены в средневековье:

- ветровые
- водяные
- тепловые

4) Какая установка явилась высшим достижением гидроэнергетики середины XVIII века?

- насос
- турбина
- подъемная

5) Сколько лет насчитывает история водяного колеса?

- 500 лет
- 1 тыс. лет
- 1,5 тыс. лет
- 2 тыс. лет
- 3 тыс. лет

6) В течение какого времени водяное колесо являлось основой энергетического производства?

- 500 лет
- 1 тыс. лет
- 1,5 тыс. лет
- 2 тыс. лет

- 3 тыс. лет

7) Кто из физиков усовершенствовал водяное колесо, превратив его в турбину?

- Бюрден К.
- Зегнер И.
- Эйлер Л.

8) Кто из физиков объяснил сущность физических процессов, происходящих в турбине?

- Бюрден К.
- Зегнер И.
- Эйлер Л.

9) Когда гидроэнергетика уступила ведущее место теплоэнергетике?

- в XVII веке
- в XVIII веке
- в XIX веке
- в XX веке

Тема 3. История теплоэнергетики.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Какой смысл вкладывается в понятие «универсальный» двигатель?

2) Почему водяной двигатель не отвечает требованию универсальности (применимости для разнообразных нужд промышленности с малой зависимостью от местных условий)?

3) Какие три основные явления, установленные на практике, легли в основу создания теплового двигателя?

4) Какому этапу перехода от гидроэнергетики к теплоэнергетике соответствуют рудничные и шахтные водоподъемные установки на базе теплового двигателя?

5) Какими основными чертами характеризуется паровой поршневой двигатель?

6) Чем отличался паровой двигатель Уатта от других паровых поршневых двигателей?

7) За счет чего паровой котел является производительным, экономичным и надежным парогенератором?

8) Почему на смену гужевому и парусному транспорту пришел паровой?

9) Какое принципиальное отличие от парового двигателя отражается в названии «двигатель внутреннего сгорания»?

10) Какие рабочие механизмы и почему требуют высоких частот вращения?

11) Чем характеризуются газовые турбины по сравнению с паровыми?

12) В каких взаимоотношениях с окружающей средой находится производство тепловой энергии?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1) Автор первой запатентованной паровой машины (водоподъемника)

- Д. Папен
- Т. Севери
- Ж. Кюньо

2) Кто изобрел первую универсальную паровую машину?

- Жозеф Кюньо
- Иван Иванович Ползунов
- Джеймс Уатт

3) Когда стали использовать перегретый пар в цилиндрах паровых машин?

- начало XIX века
- середина XIX века
- конец XIX века

4) К какому времени в основном сложились все конструктивные формы паровых поршневых двигателей

- начало XIX века
- середина XIX века
- конец XIX века

5) В результате изобретения универсального парового двигателя в какой отрасли произошла техническая революция:

- металлургия
- легкая промышленность
- транспорт

6) В каком году был создан первый двигатель внутреннего сгорания французским инженером Этьеном Ленуаром

- в 1760 году
- в 1810 году
- в 1860 году
- в 1910 году

7) Один из первых наиболее удачных бензиновых двигателей был запатентован в Германии Г. Даймлером в 1885 году для применения:

- на теплоходе
- в автомобиле
- в авиации

8) Первая паровая турбина была применена в:
- 1889 году
- 1909 году
- 1919 году

9) Самыми главными потребителями паровой турбины являются:
- центрифуги
- вентиляторы,
- центробежнык насосы,
- сепараторы,
- электрические генераторы

10) Первая попытка реализации газовой турбины была сделана инженером-механиком русского флота П.Д. Кузьминым в:
- 1897 году
- 1901 году
- 1907 году

Тема 3. История теплоэнергетики.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Какой смысл вкладывается в понятие «универсальный» двигатель?

2) Почему водяной двигатель не отвечает требованию универсальности (применимости для разнообразных нужд промышленности с малой зависимостью от местных условий)?

3) Какие три основные явления, установленные на практике, легли в основу создания теплового двигателя?

4) Какому этапу перехода от гидроэнергетики к теплоэнергетике соответствуют рудничные и шахтные водоподъемные установки на базе теплового двигателя?

5) Какими основными чертами характеризуется паровой поршневой двигатель?

6) Чем отличался паровой двигатель Уатта от других паровых поршневых двигателей?

7) За счет чего паровой котел является производительным, экономичным и надежным парогенератором?

8) Почему на смену гужевому и парусному транспорту пришел паровой?

9) Какое принципиальное отличие от парового двигателя отражается в названии «двигатель внутреннего сгорания»?

10) Какие рабочие механизмы и почему требуют высоких частот вращения?

11) Чем характеризуются газовые турбины по сравнению с паровыми?

12) В каких взаимоотношениях с окружающей средой находится производство тепловой энергии?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1) Автор первой запатентованной паровой машины (водоподъемника)
- Д. Папен
- Т. Севери
- Ж. Кюньо

2) Кто изобрел первую универсальную паровую машину?
- Жозеф Кюньо
- Иван Иванович Ползунов
- Джеймс Уатт

3) Когда стали использовать перегретый пар в цилиндрах паровых машин?
- начало XIX века
- середина XIX века
- конец XIX века

4) К какому времени в основном сложились все конструктивные формы паровых поршневых двигателей
- начало XIX века
- середина XIX века
- конец XIX века

5) В результате изобретения универсального парового двигателя в какой отрасли произошла техническая революция:
- металлургия
- легкая промышленность
- транспорт

6) В каком году был создан первый двигатель внутреннего сгорания французским инженером Этьеном Ленуаром
- в 1760 году
- в 1810 году
- в 1860 году
- в 1910 году

7) Один из первых наиболее удачных бензиновых двигателей был запатентован в Германии Г. Даймлером в 1885 году для применения:
- на теплоходе
- в автомобиле
- в авиации

8) Первая паровая турбина была применена в:
- 1889 году
- 1909 году
- 1919 году

9) Самыми главными потребителями паровой турбины являются:
- центрифуги
- вентиляторы,

- центробежнык насосы,
- сепараторы,
- электрические генераторы

10) Первая попытка реализации газовой турбины была сделана инженером-механиком русского флота П.Д. Кузьминым в:
- 1897 году
- 1901 году
- 1907 году

Тема 4. Развитие электротехники и электромеханики.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Назовите временной интервал и содержание первого этапа развития электротехники и электромеханики.

2) С открытия какого закона и когда начинается второй этап развития электротехники и электромеханики?

3) Какой этап и когда завершается созданием промышленного электрического генератора?

4) Какой этап и когда начинается с внедрения в промышленность электромашинного генератора постоянного тока?

5) Окончание какого этапа и когда определяется завершением исследований в области многофазных систем?

6) Начало какого этапа определяется решением проблемы передачи энергии на расстояние, разработкой промышленных типов трансформаторов и асинхронных двигателей?

7) Изучение каких опытов итальянского анатома Л. Гальвани натолкнули итальянского ученого А. Вольта на открытие «контактного электричества»?

8) На чем основан принцип действия Вольтова столба-первого генератора электрической энергии?

9) Перечислите практические применения химического действия электрического тока.

10) Какое открытие и когда сделал Х.Дэви, сыгравшее большое значение для расширения практических применений электричества?

11) На каком открытии Московского университета Ф.Ф.Рейса основан электродренаж?

12) Кем и когда открыты законы электролиза и введены понятия электрод, анод и катод?

13) Эффективным проявлением каких свойств электрического тока является электрическая дуга?

14) Перечислите практические применения электрической дуги.

15) Когда и кем открыто явление термоэлектричества?

16) Когда и кем открыт закон, устанавливающий количественные характеристики теплового действия электрического тока?

17) Какое открытие содержала работа датского физика Г.Х. Эрстеда, опубликованная в 1820г.?

18) Когда был открыт и в чем заключается закон французских ученых Ж.Б. Био и Ф. Савара, уточненный позднее П.Лапласом?

19) Какие явления, обнаруженные Ампером, он называл «электродинамическими»? Когда и где опубликовал А.Ампер свою электродинамическую теорию?

20) Какую связь между током и сечением проводника впервые установил в 1802 году В.В. Петров?

21) Когда немецкий физик Г.С.Ом опубликовал закон электрической цепи, названный его именем?

22) Сформулируйте два закона для разветвленных электрических цепей, установленные в 1847 году немецким физиком Г.Р. Кирхгофом?

23) В чем заключается закон Э.Х. Ленца, сформулированный им в 1832 году (правило Ленца)?

24) До какого времени и почему развитие электродвигателей и электрогенераторов шло различными путями?

25) Чем характеризуется начальный период развития электродвигателей постоянного тока (1821-1834)?

26) К какому временному интервалу можно отнести второй этап развития электродвигателей? Что было характерно для этого этапа?

27) Почему практическое применение электродвигателей вначале было ограниченным, несмотря на успешные испытания на р.Неве (1839г.) катера с электродвигателем Якоби, конструкции 1838г.?

28) Какое принципиально новое направление открыла конструкция электродвигателя итальянского ученого Антонио Пачинотти (1860г.)?

29) С установления какого принципа возбуждения и когда начинается третий этап развития электромашинных генераторов?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1) Временной интервал первого этапа развития электротехники и электромеханики:

- с 1770 по 1800 гг.
- с 1800 по 1830 гг.
- с 1830 по 1870 гг.
- с 1870 по 1890 гг.

2) С открытия какого явления начинается второй этап развития электротехники и электромеханики?

- электролитического способа получения щелочных металлов

- электрической дуги
- термоэлектричества
- магнитного действия тока
- электромагнитной индукции

3) Какой этап завершается созданием промышленного электрического генератора?

- первый
- второй
- третий
- четвертый
- пятый

4) Какой этап и когда начинается с внедрения в промышленность электромашинного генератора постоянного тока?

- первый
- второй
- третий
- четвертый
- пятый

5) Окончание какого этапа определяется завершением исследований в области многофазных систем?

- первый
- второй
- третий
- четвертый
- пятый

6) Начало какого этапа определяется решением проблемы передачи энергии на расстояние, разработкой промышленных типов трансформаторов и асинхронных двигателей?

- первый
- второй
- третий
- четвертый
- пятый

7) Какое открытие сделал Х. Дэви, сыгравшее большое значение для расширения практических применений электричества?

- электролитического способа получения щелочных металлов
- электрической дуги
- термоэлектричества
- магнитного действия тока
- электромагнитной индукции

8) Кем открыты законы электролиза и введены понятия электрод, анод и катод?

- А. Ампером
- В.В. Петровым
- Г.С. Омом

- Г.Р. Кирхгофом
- М. Фарадеем
- Э.Х. Ленцем

9) Кто построил первый электромагнитный генератор?
- А. Ампер
- В.В. Петров
- Г.С. Ом
- Г.Р. Кирхгоф
- М. Фарадей
- Э.Х. Ленц

10) Кто занимался работкой основ электродинамики и установил электрическую природу магнетизма?
- А. Ампер
- В.В. Петров
- Г.С. Ом
- Г.Р. Кирхгоф
- М. Фарадей
- Э.Х. Ленц

11) Закон о направлении индуктированного тока был сформулирован в 1832г.
- А. Ампером
- В.В. Петровым
- Г.С. Омом
- Г.Р. Кирхгофом
- М. Фарадеем
- Э.Х. Ленцем

12) Кто впервые установил связь между током и сечением проводника в 1802 году?
- А. Ампер
- В.В. Петров
- Г.С. Ом
- Г.Р. Кирхгоф
- М. Фарадей
- Э.Х. Ленц

13) Кто сформулировал два закона для разветвленных электрических цепей?
- А. Ампер
- В.В. Петров
- Г.С. Ом
- Г.Р. Кирхгоф
- М. Фарадей
- Э.Х. Ленц

14) Кто установил закон о направлении индуктированного тока?
- А. Ампер
- В.В. Петров

- Г.С. Ом
- Г.Р. Кирхгоф
- М. Фарадей
- Э.Х. Ленц

15) До какого времени развитие электродвигателей и электрогенераторов шло различными путями?

- 1821 г.
- 1834 г.
- 1860 г.
- 1870 г.
- 1890 г.

16) К какому временному интервалу можно отнести второй этап развития электродвигателей?

1800-1821 гг.
1821-1834 гг.
1834-1860 гг.
1860-1870 гг.
1870-1890 гг.

17) Первый в мире электродвигатель с непосредственным вращением рабочего вала изобрел:

- Б.С. Якоби
- Т. Девенпорт
- А. Пачинотти
- А.С. Беккерель

18) Кто в 1860 году сконструировал «магнито-электрическую машину», известную сегодня под названием динамо-машина?

- Б.С. Якоби
- Т. Девенпорт
- А. Пачинотти
- А.С. Беккерель

19) Кто открыл в 1829 г. явление поляризации

- Б.С. Якоби
- Т. Девенпорт
- А. Пачинотти
- А.С. Беккерель

Тема 5. Переход энергетической техники на качественно новый уровень.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Почему именно электрическое освещение стало первым массовым энергетическим применением электрической энергии?

2) Чем сдерживалось вначале применение электроэнергии в промышленном приводе?

3) Что представляла собой схема распределения электроэнергии, предложенная русским электротехником П.Н. Яблочковым?

4) Для каких целей и кем были применены первые подводные и подземные кабели?

5) Какие изоляционные материалы создаются в начале 90-х на основе слюды?

6) Чем характеризуются современные электроизоляционные материалы на основе различных синтетических высокомолекулярных материалов?

7) Почему на смену однофазному току пришел двухфазный, а затем 3-х фазный ток?

8) Почему эффективность электропередачи зависит от величины напряжения?

9) Какое преимущество имеет электропередача на переменном токе?

10) Каковы причины, ограничивающие величину напряжения электропередачи на уровне нескольких тысяч кВ(технические или из-за вредного воздействия на природу)?

11) Почему с увеличением напряжения растет стоимость энергетического оборудования?

12) Какие проблемы электроэнергетики могут быть решены с применением глубокого охлаждения?

13) Что достигается объединением энергосистем?

14) Какие задачи решает диспетчерская служба?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1) Кто изобрел в 1876 г. «электрическую свечу» - дуговую лампу без регулятора:

- А.Н. Лодыгин
- А.Г. Столетов
- П.Н. Яблочков
- П.Л. Шиллинг
- Т. Эдисон

2) Кто изобрел лампу накаливания, которая оказалась более удобным источником света, имеющим лучшие экономические и световые показатели

- А.Н. Лодыгин
- А.Г. Столетов
- П.Н. Яблочков

- П.Л. Шиллинг
- Т. Эдисон

4) Кто впервые применил подводные и подземные кабели?
- А.Н. Лодыгин
- А.Г. Столетов
- П.Н. Яблочков
- П.Л. Шиллинг
- Т. Эдисон

5) К какому времени закладываются основы новых отраслей техники - кабельной и электроизоляционной?
- 70-м годам XIX в.
- 90-м годам XIX в.
- 00-м годам XX в.
- 10-м годам XIX в.

6) Кто разработал первые конструкции генераторов переменного тока
- М. Дери
- Ч. Уитстон
- П.Н. Яблочков
- И. Томсон
- Т. Эдисон

7) Кто в 1844 г. построил синхронный двигатель, основанный на взаимодействии постоянных магнитов и электромагнитов переменного тока
- М. Дери
- Ч. Уитстон
- П.Н. Яблочков
- И. Томсон
- Т. Эдисон

8) Кто создал прообраз трансформатора, который сыграл особенно существенную роль в качестве аппарата системы зажигания ДВС
- М. Дери
- Ч. Уитстон
- П.Н. Яблочков
- И. Томсон
- Т. Эдисон

9) Кем была создана первая конструкция трансформатора с замкнутым сердечником
- М. Дери
- Р. Кеннеди
- Дж. и Эд. Гопкинсонами
- Д. Свинберном
- О. Блатти

10) Кто в конце 80-х гг. ввел масляное охлаждение трансформаторов для улучшения надежности их работы

- М. Дери
- Р. Кеннеди
- Дж. и Эд. Гопкинсоны
- Д. Свинберн
- О. Блатти

11) Первая в мире электротехническая выставка была открыта в Петербурге в марте

- 1829 г.
- 1873 г.
- 1880 г.
- 1881 г.

12) Каковы причины, ограничивающие величину напряжения электропередачи на уровне нескольких тысяч кВ

- технические
- из-за вредного воздействия на природу

Тема 6. Развитие первичной энергетики в связи с электрификацией.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Назовите основные тенденции (направления) развития парового котла с момента его создания и до настоящего времени.

2) Какие основные модернизации претерпел паровой котел с конца XIX до конца XX в в.?

3) Дайте определение паровой турбине.

4) Что дает применение расширяющегося сопла в паровой турбине?

5) Какая величина была введена в конце XVII века для характеристики водяных турбин?

6) В качестве какого элемента электрогенератора могут быть использованы паровые турбины?

7) Почему исследователи, ученые стремились повысить коэффициент быстроходности водяных турбин, к чему это привело?

8) Какие причины способствовали развитию теплоэнергетики в начале XX века?

9) Что предложил для совершенствования В. Каплан в 1914-1916 годах?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1) Все основные технические устройства, предназначенные для производства, распределения и использования электрической энергии, были предложены и доведены до промышленного применения

- к 1850 г.
- к 1870 г.
- к 1900 г.
- к 1910 г.

2) Назовите основные тенденции (направления) развития парового котла с момента его создания и до настоящего времени.

- повышения давления
- уменьшение металлоемкости
- повышение температуры
- повышения паропроизводительности.
- увеличение КПД.
- увеличение увеличение скорости газа

3) Какие основные модернизации претерпел паровой котел с конца XIX до конца XX в в.?

- слоевое сжигание
- топку стали подавать воздух, предварительно охлажденный
- уменьшение числа барабанов
- уменьшилось поперечное сечение котельных трубок
- увеличение размеров частиц угля
- увеличение расхода пара

4) Предложил использовать расширяющееся сопло в паровой турбине (1889 г.)

- Г.А. Цейнер
- И.А. Парсонс
- А. Стодол
- Г.П. Лаваль
- Ч. Кертис

5) Кто создал первый турбогенератор - важный агрегат электростанций

- Г.А. Цейнер
- И.А. Парсонс
- А. Стодол
- Г.П. Лаваль
- Ч. Кертис

6) Впервые разбивку скоростного перепада на ряд ступеней скорости ввел в 1896 г

- Г.А. Цейнер
- И.А. Парсонс
- А. Стодол
- Г.П. Лаваль
- Ч. Кертис

7) Что дает применение расширяющегося сопла в паровой турбине?

- уменьшение КПД турбин
- понижение давления пара ниже критического
- сверхзвуковую скорость пара

8) Какая величина была введена в конце XVII века для характеристики водяных турбин?

- напряжение
- мощность
- коэффициент быстроходности

9) Что предложил для совершенствования гидравлической турбины В. Каплан в 1914-1916 годах?

- поворотный тип лопаток рабочего колеса
- турбину без обода
- радиальный подвод воды к рабочему колесу

3 Выполнение практических работ.

Примеры задач:

1. Сколько калорий в 5 кВт·ч.
2. Сколько кВт·ч в 1 кг условного топлива.
3. Сколько потребуется ккал, чтобы повысить температуру 2 л воды на 5 градусов.
4. Определить общий КПД преобразования энергии на ТЭС, если процесс сжигания топлива в котле с образованием пара имеет $\eta1=0,9$, преобразование энергии пара в кинетическую энергию в турбине имеет $\eta2=0,4$, а КПД преобразования в электрическую энергию имеет $\eta3=0,98$.
5. Сколько тонн натурального топлива при с= 3500 ккал/кг сжигается на ТЭС в час при мощности 100 МВт, если удельный расход в=400 г у.т./кВт·ч.

Тема 7. Развитие электростанций.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Сколько и какие этапы можно выделить в развитии тепловых электрических станций?

2) Назовите основные типы тепловых электрических станций.

3) Почему в последние время единичная мощность энергетического оборудования не ограничивается размерами возможного резерва?

4) Где в России была построена первая ТЭЦ и в каком году?

5) Где в России была построена первая АЭС и в каком году?

6) С какой целью применяются ГТУ и ПГУ?

7) Назовите примеры использования альтернативных источников энергии для производства электрической энергии.

8) Имеют ли преимущества ГЭС по сравнению с ТЭС, если да, то перечислите их.

9) В деривационных и приплотинных ГЭС напор создается одинаковым способом? Если нет, то объясните принцип его создания.

10) Какая тенденция наблюдается в последнее время для увеличения мощности ГЭС?

11) Назовите мощность крупнейших ГЭС России.

12) Что такое ПЭС? Принцип работы.

13) Для чего предназначены гидроаккумулирующие станции?

14) Где была построена первая в СССР ГАЭС и в каком году?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1) Сколько этапов можно выделить в развитии тепловых электрических станций?

- два
- три
- четыре
- пять

2) Замена паровой машины паровой турбиной характеризует какой период в развитии тепловых электрических станций

- второй
- третий
- четвертый
- пятый

3) Назовите основные типы тепловых электрических станций.

- теплофикационные
- сверхкритические
- промежуточные
- конденсационные

4) КПД каких тепловых электрических станций достигает 80 %

- теплофикационных
- сверхкритических
- промежуточных
- конденсационных

5) Где в России была построена первая ТЭЦ и в каком году?

- в Москве 1913 г.
- в Ленинграде 1924 г.

- в Туле 1939 г.
- в Обнинске 1954 г.
- на Камчатке в 1966 г.
- под Киевом в 1970 г.

6) Где в России была построена первая АЭС и в каком году?
- в Москве 1913 г.
- в Ленинграде 1924 г.
- в Туле 1939 г.
- в Обнинске 1954 г.
- на Камчатке в 1966 г.
- под Киевом в 1970 г.

7) Назовите примеры использования альтернативных источников энергии для производства электрической энергии.
- газотурбинные установки
- парогазовые установки
- геотермальные электростанции
- МГД - генератор

8) Перечислите преимущества ГЭС по сравнению с ТЭС
- малые эксплуатационные расходы
- имеют большую маневренность
- затраты на сооружение ГЭС ниже
- локальность ГЭС

9) В деривационных и приплотинных ГЭС напор создается одинаковым способом?
- нет
- да

10) Какая тенденция наблюдается в последнее время для увеличения мощности ГЭС?
- уменьшение агрегатов
- увеличения мощности ГЭС

11) Назовите мощность крупнейшей ГЭС России.
- 650 МВт
- 3,2 млн кВт
- 6,4 млн кВт
- 9,6 млн кВт

12) Где была построена первая в СССР ГАЭС и в каком году?
- в Москве 1913 г.
- в Ленинграде 1924 г.
- в Туле 1939 г.
- в Обнинске 1954 г.
- на Камчатке в 1966 г.
- под Киевом в 1970 г.

Тема 8. Развитие техники передачи электроэнергии на большие расстояния.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Что предложил Рэне Тюри, реализовавший идею Фонтена?

2) Какой ученый показал, что возможности переменного тока для целей электропередачи ограничены и в чем его основные заслуги в электроэнергетике?

3) Перечислите недостатки электропередачи постоянным током.

4) Каким током в настоящее время осуществляется передача электрической энергии на большие расстояния?

5) Кто изобрел в 1906 году подвесные изоляторы?

6) Какую проблему решают путем применения статических конденсаторов и синхронных компенсаторов?

7) На базе какой техники получила развитие кабельная техника?

8) В чем различие воздушных и кабельных линий электропередачи?

9) Какое сооружение колец линий высокого напряжения является особенно удачным и почему?

10) Как выглядит изолятор типа «дельта» изобретенный в Германии в 1898 году?

11) Перечислите основные элементы воздушных линий.

12) Из каких материалов изготавливались опоры линий электропередач раньше и, из каких материалов изготавливаются сейчас?

2 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа состоит из решения двух задач и ответов на два вопроса. Задачи и вопросы для контрольной работы, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к практическим занятиям и самостоятельной работе.

Пример задания на контрольную работу (по вариантам):

Ответьте на вопросы:

1. Гидроэнергетика и теплоэнергетика, взаимосвязь, пути развития.
2. Появление и развитие универсального парового двигателя.

Решите задачи:

1. Ширина реки в нижнем бъефе 30 м, средняя глубина 5 м, скорость течения реки 10 м/с, напор 10 м. Определить ориентировочную мощность ГЭС в МВт.
2. Сколько потребуется ккал, чтобы повысить температуру 2 л воды на 5 градусов.

3 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

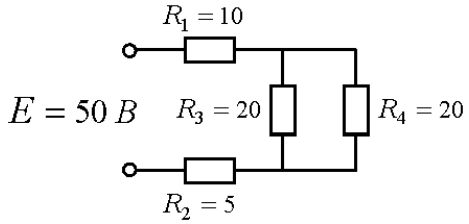
1. Количественные показатели энергетики
2. Начальный период развития теплового двигателя
3. Этап перехода от гидроэнергетике к теплоэнергетике
4. Естественные ресурсы
5. Паровой котел. Возникновение парового транспорта
6. Этапы развития электротехники
7. Предпосылки развития гидроэнергетики
8. Двигатель внутреннего сгорания
9. Первый генератор электрического тока
10. Первые гидравлические установки
11. Паровая турбина
12. Развитие электрических машин постоянного тока
13. Предпосылки развития теплоэнергетики
14. Газовая турбина
15. Первые экспериментальные и теоретические исследования в области передачи электрической энергии
16. Роль электрического освещения в становлении электротехники
17. Развитие генераторов и двигателей однофазного тока
18. Развитие гидравлических турбин
19. Развитие однофазных трансформаторов
20. Развитие тепловых электростанций
21. Развитие гидроэлектростанций
22. Развитие котлостроения
23. Развитие паровых турбин

4 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1. Сколько воды можно нагреть от температуры t_o=20 ^{0}C до кипения на электроплите при расходе электроэнергии W= 1 кВт·ч , если установка работает с КПД 50 %.
2. Сколько мазута расходуется на ТЭС, работающей с КПД=40%, на выработку 1 кВт·ч электроэнергии, если теплота сгорания с=10000 ккал/кг.
3. Сколько воды можно нагреть от 20^{0}C до кипения в бытовом котле, работающем с кпд 90% при сжигании 0,215 кг мазута, имеющего с= 10000 ккал/кг.
4. Тепловая электростанция работает с мощностью 1000 МВт и удельным расходом топлива в =400 г у.т./кВт·ч. Определить суточный расход условного топлива и натурального, если теплота сгорания его с=3500 ккал/кг.
5. Определить КПД тепловой электростанции, если удельный расход топлива в =312 г у.т./кВт·ч.
6. Определить общий КПД преобразования энергии на ТЭС, если процесс сжигания топлива в котле с образованием пара имеет кпд 0,91 , преобразование энергии пара в кинетическую энергию в

турбине имеет кпд 0,39 , а КПД преобразования в электрическую энергию имеет кпд 0,97.

7. Сколько электроэнергии в МВт·ч вырабатывает ГЭС за 5 час при напоре Н=20 м, Q=100 м3/с и кпд=80%?
8. Каков ориентировочный секундный расход воды в куб. метрах через гидроагрегат Саяно-Шушенской ГЭС при полной нагрузке его.
9. Сколько электроэнергии в МВт·ч выработает ГАЭС, если в насосном режиме она работала 4 часа с нагрузкой 50 МВт.
10. Ширина реки в нижнем бъефе 30 м, средняя глубина 5 м, скорость течения реки 10 м/с, напор 10 м. Определить ориентировочную мощность ГЭС в МВт.
11. ГАЭС имеет КПД 75%. Определить экономию топлива в т у.т., если ГАЭС в насосном режиме расходует 200 МВт·ч, а удельные расходы базисных и пиковых ТЭС, соответственно, равны 320 и 520 г у.т./ кВт·ч.
12. Суточный график имеет 4 одинаковых по времени ступени продолжительностью по 6 часов с нагрузкой 50, 125, 200 и 75 МВт для ступеней. Чему равна электроэнергия за сутки в МВт·ч?
13. Ток в электрической цепи уменьшился в два раза. Как изменятся потери мощности в цепи?
14. Для электрической цепи, схема которой показана на рисунке, определить общее сопротивление цепи?



15. Для цепи определить ток в А?
16. Определить напряжение на сопротивлении R_2 ?
17. Определить общую мощность, которая выделяется в двух сопротивлениях R_3 и R_4 ?
18. Определить общую мощность всей цепи?
19. Какой ток будет протекать по цепи, если в результате короткого замыкания сопротивление станет равным ?
20. Два сопротивления и включены параллельно. Чему равно эквивалентное сопротивление?