

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

«08» сентября 2016 г.



Рабочая программа дисциплины

«ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки:	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль подготовки:	Безопасность технологических процессов и производств
Квалификация (степень):	бакалавр
Форма обучения:	заочная

Санкт-Петербург, 2016

Рабочая программа дисциплины «Общая энергетика» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 –Техносферная безопасность.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 20.03.01 –Техносферная безопасность и профилю подготовки 20.03.01.1 Безопасность технологических процессов и производств.

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик:

Кучер В.Я., к.т.н., доцент

Рецензент:

Г.Я. Скориков, доцент, к.т.н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и электроника» от «07» сентября 2016 года, протокол № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
5.1. Темы контрольной работы.....	12
5.2. Темы курсовых работ	12
5.3. Перечень методических рекомендаций	12
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	12
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	16
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	18
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ	18
Приложение.....	20

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Общая энергетика» является:

- формирование научного знания и понимания физической сути процессов получения, передачи и преобразования энергии;
- выработка понимания проблем рационального и эффективного использования энергетических и материальных ресурсов, развития экологически безопасных способов получения энергии.

1.2. Изучение дисциплины «Общая энергетика » способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- приобретение профессиональных знаний физических законов получения, передачи и преобразования энергии;
- изучение принципов действия, конструкции, областей применения и потенциальных возможностей теплоэнергетического и гидротехнического оборудования электростанций;
- формирование практических навыков измерения основных теплотехнических показателей;
- ознакомление с методами экспериментального исследования тепловых процессов, протекающих в энергетическом оборудовании;
- ознакомление с методиками тепловых расчётов энергетического оборудования с использованием теплотехнической справочной и нормативной литературы.

– 1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

– **Общекультурные (ОПК)**

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОК-12	Способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решение профессиональных и социальных задач.

–

– *Профессиональные (ПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-4	Способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.
ПК-11	Способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды.
ПК-18	Готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентируемых действующим законодательством Российской Федерации.

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные физические явления, связанные с получением электрической и тепловой энергии. Различные способы получения электрической и тепловой энергии. Основы энергосберегающей политики государства.

-основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии;

Уметь:

объяснять физические принципы работы турбин, парогенераторов, циклов получения тепловой и электрической энергии;

Владеть:

навыками использования нормативно-правовых документов в своей профессиональной деятельности; навыками определения принципов функционирования электроэнергетических систем; навыками построения электроэнергетических систем; навыками правильно определять состав оборудования.

-эксплуатационными требованиями к различным видам электроэнергетики; основами обеспечения безопасности жизнедеятельности

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Общая энергетика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1.

Место дисциплины «Общая энергетика» определяется достигаемой целью и решаемыми задачами в процессе освоения этой дисциплины.

«Общая энергетика» представляет собой самостоятельную дисциплину, способствующую приобретению профессиональной культуры.

Дисциплина изучается, предшествуя, в основном, изучению опорных учебных дисциплин учебного плана: математика; химия; начертательная геометрия и инженерная графика; физика; информатики; теоретической механики механика; метрология, стандартизация и сертификация,.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного освоения данной дисциплины, состоят в удовлетворительных знаниях опорных программ и во владении персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

Изучения курса необходимо для освоения следующих дисциплин: технические измерения, основы теории автоматического управления, технические средства автоматизации и управления, проектирование информационных систем управления, информационно-измерительные системы, управление техносферной безопасностью, системы защиты среды обитания.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контрольная работа	курсовая работа	Экзамен
1	Модуль 1. Общие вопросы, касающиеся энергии и энергетики	90/2,5	4	6		80			
2.	Тема 1.1. Основные понятия	3/0,1		0,3		2,7			
3	Тема 1.2. Способы получения электрической и тепловой энергии.	5/0,1		0,3		4,7			
4	Тема 1.3 Энергетика в энергетической стратегии России	6/0,15		0,4		5,6			
5	Тема 1.4 Основные термодинамические вопросы	7/0,2	0,5	0,4		6,1			
6	Тема 1.5 Паровые котлы, их схемы.	7/0,2	0,5	0,4		6,1			
7	Тема 1.6 Отопление и горячее водоснабжении.	7/0,2		0,4		6,6			
8	Тема 1.7 Турбинные установки.	7/0,2		0,4		6,6			
9	Тема 1.8 Тепловые электрические станции.	6/0,15	1	0,5		4,5			
10	Тема 1.9. Атомные электростанции	7/0,2		0,5		6,5			

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контрольная работа	курсовая работа	Экзамен
11	Тема 1.10 Гидроэлектрические станции	8/0,25	1	0,5		6,5			
12.	Тема 1.11 Возобновляемые источники энергии. Социально-экологические аспекты ресурсосберегающих технологий.	9/0,25		0,5		8,5			
13	Тема 1.12 Ветровые электростанции	9/0,25	0,5	0,7		7,8			
14	Тема 1.13 Солнечные электростанции	9/0,25	0,5	0,7		7,8			
2.	Модуль 2. Перспективы развития энергетики.	90/2,5	2	6		82			
2.1.	Тема 2.1. Сверхпроводимость и перспективы её использования.	15/0,4		1		14			
2.2.	Тема 2.2. Атомная энергетика и перспективы её использования.	20/0,6		1		19			
2.3.	Тема 2.3. Потери энергии и вопросы энергосбережения.	25/0,7		2		23			
2.4.	Тема 2.4. Экологические аспекты энергетики.	30/0,8	2	2		26			
Всего		180/5	6	12		162	1		1

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (180часов)

Модуль 1. Общие вопросы, касающиеся энергии и энергетики (90часов)

Тема 1.1 Основные понятия (3часа)

Общая характеристика энергетических специальностей, изучаемые дисциплины. Исторические условия возникновения и развития энергетической техники. Основные определения энергии. Механическая энергия, тепловая энергия, магнитная энергия, химическая энергия, электрическая энергия и др

Виды учебных занятий:

Тема 1.2 Способы получения электрической и тепловой энергии (5 часов)

Энергоресурсы – объекты, в которых сосредоточена энергия. Основные энергоресурсы. Возобновляемые и невозобновляемые. Энергия первичная и вторичная. Критерий целесообразности извлечения энергоресурсов.

Энергетические ресурсы и топливно-энергетический баланс. Возможные способы преобразования различных видов энергии. Состав и основные понятия ТЭК.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие	Способы получения электрической и тепловой энергии	0.3 час
----------------------	--	---------

Тема 1.3. Энергетика в энергетической стратегии России (6 часов)

Понятие об энергетической системе. Структура энергетических служб энергосистем, промышленных и прочих предприятий.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие	Энергетика в энергетической стратегии России	0.4 час
----------------------	--	---------

Тема 1.4. Основные термодинамические процессы (7 часов)

Законы термодинамики: первый закон, второй закон термодинамики и третий закон термодинамики. Основные термодинамические понятия: температура, количество тепловой энергии, удельная теплоемкость, энтальпия, энтропия. Термодинамические процессы: изохорный процесс, изобарный процесс, изотермический процесс.

Схема цикла Ренкина. Диаграммы процессов.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Основные термодинамические процессы	0,5 час.
Практическое занятие:	Теплотехнические расчёты	0.4 час

Тема 1.5. Паровые котлы, их схемы (7 часов)

Энергетическое топливо и основные его характеристики. Системы и оборудование по транспортировке топлива и подготовке его к сжиганию. Технологические схемы и конструкции паровых котлов. Тепловой баланс и КПД парового котла. Вспомогательное оборудование котельной установки.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Паровые котлы, их схемы	0,5 час.
Практическое занятие:	Расчёт сопротивлений движению газа	0.4 час

Тема 1.6 Отопление и горячее водоснабжение (7часов)

Требования к системам централизованного отопления. Тепловая характеристика зданий. Закрытая система горячего водоснабжения. Открытая система горячего водоснабжения. Потребное количество теплоты в исчислении на час. Теплофикационные турбины. Мощные водогрейные котлы.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Отопление и горячее водоснабжение	0.4час
-----------------------	-----------------------------------	--------

1.7 Турбинные установки (7часов)

Принцип действия и область применения турбин; устройство паровых турбин; преобразование и передача энергии в турбинной ступени; относительный лопаточный КПД; относительный внутренний КПД ступени; конденсационные и воздухоотсасывающие устройства паровых турбин; система водоснабжения; предельная мощность турбины.. Газотурбинные установки. Парогазовые установки. Устройство, назначение.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Турбинные установки	0.4час
-----------------------	---------------------	--------

Тема 1.8 Тепловые электрические станции (6часов)

Типы электростанций и энергоустановок и области их применения; оборудование и тепловые схемы ТЭС на органическом топливе; тепловые схемы атомных электростанций; назначение и характеристика основного технологического оборудования; показатели общей и тепловой экономичности ТЭС и АЭС. Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).

Виды учебных занятий:

Лекция:	Тепловые электрические станции	1час
---------	--------------------------------	------

Практическое занятие:	Расчет процесса горения	0.5час
-----------------------	-------------------------	--------

Тема 1.9 Атомные электростанции (7часов)

Ядерная энергия деления атомов тяжелых металлов. Процесс получения ядерной энергии деления. Вычисление в энергетических целях дефекта массы и выделяемой при этом энергии. Ядерная энергия деления с использованием тепловых нейтронов.

Атомные реакторы на медленных (тепловых) нейтронах. Атомные реакторы на быстрых нейтронах. Одноконтурная схема электростанции. Схема энергетического блока с реактором БН-600. Замедлитель нейтронов. Тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы) с ядерным топливом.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Расчет и проектирование токоведущих элементов 0.5час

Тема 1.10 Гидроэлектрические станции (8часов)

Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов.

Гидроэнергетические установки. Схемы использования гидравлической энергии. Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую. Классификация гидротурбин: активные и реактивные гидротурбины; конструктивное выполнение гидротурбин; схемы ГАЭС. Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую на различных типах гидрогенераторов. Способы преобразования энергии движущегося потока воды в механическую энергию вращения; механизм превращения энергии потока в турбинах активного и реактивного типа; характеристики гидротурбин.

Основные принципы выбора типа гидроэлектростанций и ее мощности; основные сооружения ГАЭС; влияние режима стока воды на выбор мощности ГАЭС; регулирование речного стока в процессе эксплуатации.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Гидроэлектрические станции	1час
Практическое занятие:	Расчет потенциала водотока для малой гидроэнергетики	0.5час

Тема 1.11 Возобновляемые источники энергии. Социально-экологические аспекты ресурсосберегающих технологий (9часов)

Энергия ветра, волн, солнца, приливов, геотермальная энергия; ресурсы возобновляемой энергии; способы использования возобновляемой энергии и их эффективность; типы установок по использованию возобновляемой энергии; социально-экологические проблемы использования возобновляемой энергии и ресурсосбережения.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Возобновляемые источники энергии. Социально-экологические аспекты ресурсосберегающих технологий.	0.5час
-----------------------	--	--------

Тема 1.12. Ветровые электростанции (9часов)

Конструкция ветровой электростанции. Принцип действия ветровой электростанции. Расчетная мощность ветроэлектрической установки с горизонтальным валом.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Ветровые электростанции	0,5час
Практическое занятие:	Расчет ветроэнергетической установки	0,7час..

Тема 1.13 Солнечные электростанции (9часов)

Солнечная энергетика, солнечные электростанции. Принцип действия солнечной электростанции. Расчет фотоэлектрической системы.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Расчет и проектирование токоведущих элементов	0.5час.
Практическое занятие:	Расчет автономной фотоэлектрической системы»	0.7час.

Модуль 2. Перспективы развития энергетики (90час.)

Тема 2.1 сверхпроводимость и перспективы ее использования(15час.)

Парогазовые установки. Парогазовый цикл ПГУ. Принципиальная схема ПГУ. Сверхпроводники I рода. Сверхпроводники II рода. Сверхпроводящие индуктивные накопители,

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Сверхпроводимость и перспективы ее использования	1час
-----------------------	--	------

Тема 2.2 Атомная энергетика и перспективы её использования (20час.)

Атомные станции теплоснабжения (АТС). Водородная энергетика. Строительство АЭС с реакторами на быстрых нейтронах (РБН). Энергия термоядерного синтеза. Использование тороидальной камеры, в которой магнитное поле сжимает ядра сливающихся элементов, нагретых до нескольких миллионов градусов. Использование лазера для нагрева и сжатия ядер, [5].

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Атомная энергетика и перспективы её использования	1час
-----------------------	---	------

Тема 2.3 Потери энергии и вопросы энергосбережения (25час.)

Процесс преобразования энергии первичных энергоносителей в электрическую и тепловую энергию. Тепловые потери. Гидроэнергетические потери. Гидромеханические потери. Электрические потери. Потери в трансформаторах и АТ. Потери в воздушных и кабельных линиях электропередачи. Потери у потребителей электрической нагрузки. Эффективное использование энергии, энергосбережение.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Потери энергии и вопросы энергосбережения	2час
-----------------------	---	------

Тема 2.4. Экологические аспекты энергетики (30час.)

Факторы, оказывающие вредное воздействие на организм человека, животный и растительный мир. Атмосфера. Точные воды. Золоотвал.

Проблема аккумуляирования энергии. Пути и решения. Виды аккумуляторов и их принцип действия.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Экологические аспекты энергетики	2 часа
Практическое занятие:	Расчёт дымовых труб	2 часа

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольной работы

	Наименование тем
1.	Расчет автономной фотоэлектрической системы

5.2. Темы курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
2	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
3	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Каково содержание понятий энергетики и энергии?
2. Какие виды и формы энергии вам известны?
3. Охарактеризуйте общие ресурсы энергии и их иерархию.
4. Назовите методы и устройства преобразования энергии.
5. Как осуществляется аккумулярование энергии?
6. Перечислите топливные эры и технологические уклады.
7. В чем состоят единство и противоположность энергетики и экологии?
8. Назовите особенности энергетической инфраструктуры транспорта.
9. Состав и основные характеристики твердого топлива. Теплота сгорания топлива.
10. Состав и основные характеристики жидкого топлива. Теплота сгорания топлива.
11. Состав и основные характеристики газообразного топлива. Теплота сгорания топлива.
12. Дайте определение энергетической системы, электроэнергетической системы, электрической сети, системы электроснабжения.
13. Каково основное назначение электрической сети?
14. Из каких основных элементов состоит электрическая сеть

15. Основные законы идеальных газов (перечислить и дать формулировки).
16. Условие протекания процесса и связь между параметрами (в математической форме).
17. Уравнение Клапейрона (два вида). Уравнение Менделеева - Клапейрона.
18. Физический смысл удельной R и универсальной $\mu \cdot R$ газовых постоянных.
19. Понятие теплоемкости, удельной теплоемкости.
20. Виды теплоемкостей.
21. Удельная теплоемкость смеси идеальных газов.
22. Определение численной величины удельной молярной изохорной теплоемкости.
23. Определение численной величины удельной молярной изобарной теплоемкости.
24. Соотношение между теплоемкостями.
25. 1-й закон термодинамики. Внутренняя энергия, работа, энтропия, энтальпия.
26. Основные термодинамические процессы в идеальных газах.
27. Условие протекания процесса и связь между параметрами.
28. Определение количества теплоты в каждом из процессов.
29. Определение работы в каждом из процессов.
30. Определение изменения внутренней энергии в каждом из процессов.
31. Два положения 2-го закона термодинамики.
32. Цикл Карно. Термический КПД.
33. Цикл холодильной установки. Холодильный коэффициент.
34. Циклы двигателей внутреннего сгорания и их анализ (с изохорным, изобарным и смешанным подводом теплоты)?
35. Поясните принцип действия схемы цикла Ренкина.
36. Чему равен термодинамический КПД турбины.
37. Чему равно количество теплоты цикла Ренкина.
38. Котельные установки. Общие сведения, схемы, основные теплопередающие элементы котла.
39. Котельные установки. Компоновка, конструкции и вспомогательное оборудование. Тепловой баланс и КПД парового котла.
40. Теплоснабжение. Общие сведения, теплоносители, тепловое потребление, тепловые нагрузки на отопление, вентиляцию, кондиционирование и их расчет.
41. Теплоснабжение. Тепловые схемы источников теплоснабжения, системы теплоснабжения, схемы присоединения.
42. Парогенератор: назначение основных его элементов.
43. Тепловой баланс парогенератора. КПД брутто котельного агрегата.
44. Определение расхода натурального и условного топлива.
45. Чем определяются требования к системам централизованного отопления?
46. Поясните принцип действия закрытой системы горячего водоснабжения.

47. Поясните принцип действия открытой системы горячего водоснабжения.
48. Что служит в городах источниками тепла?
49. Для чего используются теплофикационные турбины (серии Т или?)
50. Турбины. Виды турбин. Их назначение.
51. Конденсаторы. Их устройство и назначение.
52. Тепловой баланс конденсационной электрической станции.
53. Паровые турбины.
54. Чем отличается активная турбина от реактивной?
55. Газотурбинные установки. Устройство, назначение.
56. Парогазовые установки. Устройство, назначение
57. Современные способы получения электрической энергии.
58. Тепловые электрические станции. Типы электростанций и энергоустановок, область их применения и тепловые схемы ТЭС.
59. Тепловые электрические станции. Назначение и характеристика основного технологического оборудования. Техничко-экономические показатели.
60. Тепловые конденсационные электрические станции.
61. Теплоэлектроцентрали.
62. Термодинамический цикл паротурбинных электростанций.
63. Принципиальная технологическая схема ТЭЦ.
64. Принципиальная технологическая схема КЭС.
65. Производство пара на электрической станции.
66. Технологические схемы АЭС
67. Атомные электрические станции (АЭС).
68. Воспроизводство ядерного горючего.
69. Многоконтурные схемы АЭС.
70. Перспективы развития АЭС.
71. Надежность АЭС.
72. Поясните принцип действия одноконтурной схемы электростанции с использованием реакторов типа РБМК.
73. Поясните принцип действия схемы энергетического блока с реактором ВВЭР.
74. Поясните принцип действия схемы энергетического блока с реактором БН-600.
75. Приведите формулу ядерной реакции в реакторах на быстрых нейтронах.
76. Назовите типы атомных электростанций.
77. В каких регионах России имеет перспективу строительство крупных ГЭС?
78. Назовите преимущества использования гидроэнергетических установок для покрытия пиков нагрузки в энергосистеме.
79. Какая доля экономического потенциала гидроэнергетических ресурсов освоена в России?
80. Перечислите типы гидротурбин.
81. Какой формулой определяется мощность гидроэнергетической установки?

82. С чем связаны потери энергии при работе гидротурбин?
83. Как устроены приливные электростанции?
85. Опишите работу гидроаккумулирующей станции.
Какими способами можно использовать энергию морских волн?
86. Гидроэнергетика и водное хозяйство.
87. Гидравлические электрические станции.
88. Аккумулирующие электрические станции.
89. Приливные электрические станции.
90. Геотермальные электростанции.
91. Какие преимущества имеет водородное топливо?
92. Перечислите виды биотоплива.
93. Как работает солнечная опреснительная установка?
94. От чего зависит целесообразность и эффективность использования ВЭР?
95. Почему при работе ветроэнергетических установок на энергосистему необходим резервный запас мощностей?
96. Способы получения синтетического жидкого и газообразного топлива.
97. Поясните конструкцию ветровой электростанции.
98. Поясните принцип работы ветровой электростанции.
99. Назовите варианты использования солнечной энергии
100. Поясните принцип работы солнечной электростанции.
101. Приведите формулу расчетной мощности ветровой электростанции с горизонтальным валом.
102. Классификация нетрадиционных источников энергии.
103. Солнечные электростанции. Принцип действия.
104. Опишите принцип действия и устройство солнечной энергетической установки с фотоэлектрическими преобразователями.
105. Как называются однородные по структуре, химическому и физическому составу материалы, у которых происходит полное вытеснение магнитного поля?
106. Как называются материалы, которые образуются из сплавов, неоднородны по сечению, образуют в сечении нормальные и сверхпроводящие зоны?
107. Как называются тороидальная катушка индуктивности, сделанная из сверхпроводящих проводов, погруженных в жидкий гелий, у которой все магнитное поле находится внутри катушки?
109. Как называется явление, при котором охлаждая металлы до низких температур некоторые из них полностью теряют сопротивление?
110. Чем обусловлено физическое явление сверхпроводимости?
111. Перечислите направления реализации проекта получения полезной энергии на основе реакции синтеза.
112. Приведите формулу получения дефекта массы при слиянии 1 кг дейтерия и водорода.
113. Какого типа реакторы лягут в основу развития атомной энергетики?
114. Что получается в результате сжигания водорода?

115. Назовите дату запуска в России первого РБН.
116. Сформулировать понятия: Энергосбережение.
117. Возобновляемые источники энергии.
118. Сертификация энергообъектов.
119. Энергетическое обследование.
120. Энергетический паспорт потребителя.
121. Нормирование расхода энергии.
122. Условное топливо.
123. Влияние энергетики на окружающую среду.
124. Факторы, оказывающие вредное воздействие на организм человека, животный и растительный мир.
125. Проблема аккумулирования энергии. Пути и решения.
126. Виды аккумуляторов и их принцип действия.
127. Энергетические ресурсы Земли. Проблемы использования.
128. Оценка ресурсов органического топлива Земли.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Основная литература

2. Общая энергетика : учеб. метод. комплекс / сост. О. В. Шелудько, 2008, Изд-во СЗГУ. – 159 с.
3. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20929>
4. Зеленцов Д. В. Техническая термодинамика [Электронный учебник] : Учебное пособие / Зеленцов Д. В., 2012, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ. - 140 с.
5. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20525>
6. Кашкаров А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции [Электронный учебник] : учебное пособие / Кашкаров А. П., 2011, ДМК Пресс. - 144 с.
7. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/7752>
8. Козырев А. В. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный учебник] : Учебное пособие / Козырев А. В., 2012, Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 114 с.
9. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/13871>

10. Росляков Е. М. Энергосиловое оборудование систем жизнеобеспечения [Электронный учебник] : Учебник / Росляков Е. М., 2012, Политехника. - 350 с.
11. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/15917>

12. Дополнительная литература

13. Теплоэнергетика и теплотехника : справочник : в 4 кн. / под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. Кн. 3 : Тепловые и атомные электростанции, 2003. – 648 с

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины студенту необходимо руководствоваться следующими методическими указаниями.

9.1. При изучении тем из модулей повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения тем необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенных в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения модуля дисциплины необходимо пройти контрольный тест по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями

9.4. В завершении изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной

аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана и набравшие достаточное количество баллов за учебную работу в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Мультимедийные аудитории.

3. Библиотека.

4. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

5. Электронная информационно-образовательная среда университета.

6. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0-5
Тест по модулю 1	0-5
Тест по модулю 2	0-5
Практическая работа	0-25
Контрольная работа	0-30
Итого за учебную работу	0-70
Промежуточная аттестация (итоговый контрольный тест)	0-30
Всего	0-100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 – 10
- за участие в олимпиаде	0 – 50
- за участие в НИРС	0 – 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 – 50

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27-30
хорошо	23-26
удовлетворительно	18-22
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Общекультурные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОК-12	Способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решение профессиональных и социальных задач.

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-4	Способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.
ПК-11	Способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды.
ПК-18	Готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентируемых действующим законодательством Российской Федерации.

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Общие вопросы, касающиеся энергии и энергетики	ОК-12.ПК-4,11,18;	Контрольный тест 1 Практические занятия12 Контрольная работа
2	Модуль 2. Перспективы развития энергетики.	ОК-,12.ПК-4,11,18	Контрольный тест 2 Практические занятия 2
3	Модуль 1-2	ОК-,12.ПК-4,11,18	Контрольная работа Итоговый контрольный тест Практическая работа

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать ОК-12.ПК-4,11,18-- физические явления в энергетических объектах. Методики расчета деталей и узлов энергетического оборудования	Не знает	Имеет понятие о физических явлениях в энергетических объектах, но не знает основные методики расчета.	Знает основные понятия физических явлений в энергетических объектах, общие методики расчета, но не знает основные схемы энергоснабжения.	Знает основные понятия физических явлений в энергетических объектах основы теории ,но не может применить знания в области проектирования систем электроснабжения.	Знает основные понятия физических явлений в энергетических объектах и основы теории. Умеет применять методики проектирования систем электроснабжения .
Второй этап	Уметь ОК-,12.ПК-4,11,18применять методики расчета элементов оборудование энергетике разрабатывать их конструкции.	Не умеет	Ошибается в выборе методов расчета и проектирования элементов оборудования в энергетике	Правильно определяет задачи по проектированию элементов оборудования энергетике, но не умеет применять основные методики расчета	Умеет разрабатывать конструкции энергетики основные методики расчета, но не умеет выбирать оптимальный вариант.	Умеет разрабатывать конструкции энергетики, рассчитывать их элементы и определять оптимальный вариант конструкции.
Третий этап	Владеть ОК-,12.ПК-4,11,18владеет методами расчета параметров оборудование энергетике и выбором оптимальной конструкции.	Не владеет	Имеет понятие о расчетах параметров, но не владеет способностью разработки элементов конструкции	Владеет методами расчета параметров оборудования энергетике но не владеет способностью выбора оптимальной конструкции.	Владеет методами расчета параметров оборудование энергетике и навыками составления конструкторской документации.	Владеет методами расчета параметров оборудование энергетике и грамотно составляет конструкторскую документацию.

4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0-5
Тест по модулю 1	0-5
Тест по модулю 2	0-5
Практическая работа	0-25
Контрольная работа	0-30
Итого за учебную работу	0-70
Промежуточная аттестация (итоговый контрольный тест)	0-30
Всего	0-100

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу

Расчет автономной фотоэлектрической системы

Задание

1. Определить нагрузку и потребляемую энергию для заданного объекта;
2. Определить значение необходимой мощности инвертора и емкости аккумуляторной батареи;
3. Выбрать сечение соединительных проводов;
4. Рассчитать необходимое количество фотоэлектрических модулей исходя из данных по приходу солнечной радиации в месте установки системы;
5. Рассчитать стоимость системы и срок окупаемости.

Порядок расчета

1. Из табл. П.1.2. выбрать бытовую нагрузку для дома (мощность, количество, число часов работы в сутки, неделю), занести в табл. 1.1 и 1.2

Суммарную потребляемую мощность и энергию в сутки и за неделю вычислить по формулам(6) , (7)

Таблица 1.1

Расчет нагрузки переменного тока

Наименование	Количество, шт	Мощность, $P_{ном}$, Вт	$T_{сут}$, ч	$T_{нед}$, ч	W_c сут, Вт·ч	W_n нед, Вт·ч

Построить суточный график нагрузок, определить P_{cp} , $P_{cp.кв}$, P_{max} , P_{min} .

5.2. Типовой вариант задания на практическую работу

Аэродинамические расчёты

Задача 1. Построить кривую изменения плотности дымовых газов в зависимости от температуры. Интервал температур от 0 до 1000 °С. Задан состав газов, % объёмные.

Задача 2. Определить часовой расход газов при действительных и нормальных условиях. Газы проходят через прямоугольное (ВхН) или круглое (Д) сечение. Задана температура газов и создаваемый скоростной напор.

Теплотехнические расчёты

Задача № 1 Задан объёмный состав газовой смеси: СН₄ г, СО₂ г, СО г. Определить массовый и мольный составы смеси, кажущуюся молекулярную массу, газовую постоянную, удельный объём и плотность смеси при давлении смеси р и температуре смеси t. Определить также массовую, объёмную и мольную теплоемкость смеси. При этом считать теплоемкость не зависящей от температуры, а мольные теплоемкости компонентов соответственно равны: () 4 р СН μ · = с 37,7 кДж/кмоль·К; () 2 р СО μ · = с 37,7 кДж/кмоль·К; (р) СО μ · = с 29,3 кДж/кмоль·К 23 Массовая с и объёмная с' теплоемкости связаны с мольной соответственно соотношениями: р с с μ · = μ кДж/кг; р 22,4 с с μ · ' = кДж/кг. Данные для расчета принять по табл. 5. Таб

Задача № 2 Для отопления гаража используют трубу, по которой протекает горячая вода. Рассчитать конвективный коэффициент теплоотдачи и конвективный тепловой поток от трубы к воздуху в гараже, если наружный диаметр и длина трубы соответственно равны d_н и l. Температура поверхности трубы t_с, при этом температура воздуха в гараже должна составлять t_в Пример решения задачи № 2 Исходные данные: d_н = 0,20 м; l = 5 м; t_с = 92 °С; t_в = 16 °С. Определить

Расчеты горения топлива

Выбор топлива.

Расчет процесса горения

Пересчет состава топлива на рабочий

Определение расхода воздуха

5.3. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Цель энергетики –

1. Обеспечение производства энергии путем преобразования первичной (природной) энергии, (например, химической энергии топлива) во вторичную (например, в электрическую или тепловую энергию)..

2. Обеспечение производства электричества, путем преобразования первичной (природной) энергии (например, химической энергии топлива) во вторичную (например, в электрическую или тепловую энергию)..

3. Обеспечение производства энергии ,путем преобразования первичной (природной) энергии (например, химической энергии топлива) в механическую энергию.

4. Обеспечение производства энергии ,путем преобразования первичной (природной) энергии (например, химической энергии топлива) в потенциальную энергию.

2. В традиционной энергетике в мировом масштабе преобладает.

1. Тепло -энергетика: на базе нефти, угля ,газа

2. АЭС

3. ГЭС

4. На базе возобновляемых источниках энергии.

3. Энергоресурсы подразделяют..

1. На органические топливо и ядерное топливо.
2. На возобновляемые и невозобновляемые.
3. На потенциальные и кинетические.
4. На энергию рек, водопадов и на различные органические топлива – уголь, нефть, газ.

4. Органическим топливом называют

1. Энергия распада радиоактивных ядер тяжелых металлов.
2. Те, которые экономически целесообразно использовать для получения больших количеств теплоты.
3. Горючие вещества, способные активно вступать в реакцию с кислородом и обладающие значительным удельным тепловыделением.
4. Энергию солнца.

5. Основной теплотехнической характеристикой является

1. Количество теплоты, выделяющейся при сгорании единицы массы или объема топлива.
2. Количества сгорания органического топлива.
3. Количества сгорания горючего вещества.
4. То, что сгорает в паровых котлах.

6. Различают теплоту сгорания топлива.

1. Органическую и не органическую.
2. Высшую и низшую.
3. На выделение твердых веществ и жидких веществ.
4. На выделение возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.

7. Потребление разных видов топлива электростанциями может быть пересчитано в условное топливо по соотношению

$$B_{у.т.} = B \frac{Q_H^P}{Q_{у.т.}}$$

где $B_{у.т.}$, B –

1. Расход условного и натурального топлива соответственно.
2. Расход естественного и натурального топлива соответственно.
3. Расход жидкого и твердого топлива соответственно
4. Расход потенциальной и кинетической энергии топлива соответственно.

8. Классификация топлива по агрегатному состоянию:

1. На естественное и искусственное.
2. На органическое и не органическое.
3. Твердое, жидкое, газообразное.
4. На органическое и энергию распада радиоактивных ядер тяжелых метал

9. Классификация топлива по способу получения:

1. На естественное и искусственное.
2. На органическое и не органическое.
3. Твердое, жидкое, газообразное.
4. На органическое и энергию распада радиоактивных ядер тяжелых металлов.

10. Для обеспечения достаточно полного сгорания топлива, удовлетворяющего экономическим показателям работы котлов, действительный объем воздуха всегда несколько больше теоретического. Отношение этих объемов (см формулу) называют

$$\alpha = \frac{V_B}{V^0}.$$

1. Коэффициентом теплопроводности.
2. Коэффициентом избытка воздуха.
3. Удельной теплотой сгорания.
4. Коэффициентом избытка влаги.

11. Устройство, имеющее систему поверхностей нагрева для получения пара из непрерывно поступающей в него питательной воды путем использования теплоты, выделяющейся при сгорании органического топлива, называется:

1. Горелка.
2. Паровой котел.
3. Экономайзером.
4. Пароперегреватель.

12. Топливо и необходимый для его сжигания воздух вводятся в топку через специальные устройства, которое называется...

1. Горелка.
2. Паровой котел.
3. Экономайзером.
4. Пароперегреватель.

13. Поверхность нагрева, где вода подогревается до температуры насыщения, называется:

1. Горелка.
2. Паровой котел.
3. Экономайзером.
4. Пароперегреватель.

14. Теплота, затрачиваемая на подогрев питательной воды, ее испарение и перегрев полученного пара-

1. Это полезная использованная теплота Q_1 .
2. Это потеря с уходящими газами Q_2 .
3. Это потеря от химической неполноты сгорания Q_3 .
4. Это потеря, уходящая в окружающую среду Q_5 через ограждающие котел и газоходы конструкции

15. Турбины бывают:

1. Активными и реактивными.
2. Пассивными и реактивными.
3. Динамические и потенциальные.
4. Активными и потенциальные.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- 6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4. Производится идентификация личности студента.
- 6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.