

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Общая энергетика Б1.О.08.01

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Самедов М.Н.

Рецензент(ы): Сабирова Ф.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Самедов М.Н. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), MNSamedov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен реализовывать программы профессионального обучения, среднего профессионального образования и(или) дополнительной профессиональной переподготовке по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам
ПК-4	Способен использовать педагогически обоснованные формы, методы и средства контроля в процессе промежуточной и итоговой аттестации
ПК-6	Способен модернизировать и использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, учебно-профессиональных результатов обучения и обеспечения качества образовательного процесса

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- классификацию, конструкции, технические характеристики и области применения оборудования по производству тепловой и механической энергии;
- виды теплообменной аппаратуры;
- типовые схемы паротурбинных установок; газотурбинных установок (ГТУ) и двигателей внутреннего сгорания (ДВС);
- методы расчета тепловых схем паротурбинных установок и их элементов, а также ГТУ и ДВС.

Должен уметь:

- осуществлять выбор основных и вспомогательных устройств паротурбинных установок, ГТУ и ДВС;
- производить расчет тепловых схем и теплообменных аппаратов;
- читать схемы подготовки топлива, генерации пара и охлаждения теплосилового оборудования.

Должен владеть:

- навыками исследовательской работы;
- навыками расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения и автоматики;
- навыками расчета, исследования, контроля и эксплуатации машин и элементов энергетического оборудования предприятий по профилю подготовки;
- навыками анализа и графического отображения геометрических образов выше указанных изделий и объектов электрооборудования, схем и систем энергетики;
- навыками компьютерного оформления и презентации научно-технических материалов по энергетике и электротехнике.

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

- способность к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию
- готовность к применению технологий формирования креативных способностей при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.08.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям) (Автоматизация энергетических систем)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 253 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 13 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре; экзамен в 5 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. ЭНЕРГОРЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	4	2	0	0	30
2.	Тема 2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ	4	2	2	0	30
3.	Тема 3. ОСНОВА ТЕОРИИ ТЕПЛООБМЕНА	4	2	2	0	34
4.	Тема 4. ЦИКЛЫ ОСНОВНЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ	5	1	1	0	30
5.	Тема 5. ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ	5	1	1	0	30
6.	Тема 6. КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ТЭС	5	1	1	0	30
7.	Тема 7. ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ ТЭС	5	2	2	0	30
8.	Тема 8. СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	5	1	1	0	39
	Итого		12	10	0	253

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. ЭНЕРГОРЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Введение.

Энергоресурсы мира и России. Топливо - энергетический комплекс (ТЭК). Энергетическая политика России в новых экономических условиях. Техничко-экономические и социально-экологические проблемы энергетики, понятие энергетической безопасности страны, региона. Основные направления рационального энергоиспользования.

Тема 2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

Предмет термодинамики и ее основные понятия; идеальные газы и их смеси; параметры состояния идеальных газов; работа тепломеханической системы; работа цикла; первый закон термодинамики; теплоемкость; энтальпия и внутренняя энергия; энтропия. Прямой и обратный тепловые циклы; КПД цикла теплового двигателя; холодильный коэффициент; цикл Карно;

Тема 3. ОСНОВА ТЕОРИИ ТЕПЛООБМЕНА

Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения; основы теории подобия; теплоотдача при свободной конвекции; теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Лучистый теплообмен. Основные понятия и определения; основные законы теплового излучения; теплообмен излучением между твердыми телами; излучение газов; процессы сложного теплообмена.

Тема 4. ЦИКЛЫ ОСНОВНЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Газовые циклы. Циклы двигателей внутреннего сгорания; циклы газотурбинных установок; циклы реактивных двигателей.

Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина для водяного пара; влияние начальных и конечных параметров на КПД цикла Ренкина; цикл с промежуточным перегревом пара; теплофикационный цикл; циклы холодильных машин.

Тема 5. ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов. Гидроэнергетические установки. Схемы использования гидравлической энергии. Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую. Классификация гидротурбин. Преобразования энергии движущегося потока воды в механическую энергию вращения.

Тема 6. КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ТЭС

Схема котельной установки; общие сведения о котлах; основные теплопередающие элементы котла; компоновка и конструкции котлов; тепловой баланс и КПД парового котла; вспомогательное оборудование котельной установки. Общие сведения о теплоснабжении; теплоносители; тепловое потребление; тепловая нагрузка отопления, вентиляции и ее расчет.

Тема 7. ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ ТЭС

Основные сведения. Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках. Работа и КПД ступени. Классификация и основные конструкции паровых турбин. Потери энергии и КПД турбины. Внутренние потери. Рабочий процесс паровой турбины в i, s -диаграмме. Внешние потери турбины. Мощность, КПД и расход пара. Конденсационные установки паровых турбин.

Тема 8. СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Системы теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Тепловые системы источников теплоты. Энергетическая эффективность теплофикации. Районные и промышленные отопительные котельные. Основное теплофикационное оборудование. Центральные тепловые пункты (ЦТП). Виды центральных тепловых пунктов. Основные назначение тепловых пунктов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-1	1. ЭНЕРГОРЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
2	Тестирование	ПК-4	2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ
3	Письменная работа	ПК-6	3. ОСНОВА ТЕОРИИ ТЕПЛООБМЕНА
	Зачет		
Семестр 5			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-1	4. ЦИКЛЫ ОСНОВНЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ
2	Тестирование	ПК-4	6. КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ТЭС
3	Письменная работа	ПК-6	8. СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
	Экзамен		

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
Семестр 5					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 4

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 1

Энергоресурсы мира и России. Топливо - энергетический комплекс (ТЭК). Энергетическая политика России в новых экономических условиях. Техничко-экономические и социально-экологические проблемы энергетики, понятие энергетической безопасности страны, региона. Основные направления рационального энергоиспользования.

2. Тестирование

Тема 2

1. Какие виды основных энергетических ресурсов Вы знаете?

- 1) Ядерная энергия, органическое топливо, энергия Земли;
- 2) Химическая энергия топлива, атомная энергия, водная энергия, энергия излучения солнца, энергия ветра;
- 3) Энергия солнца, энергия ветра;
- 4) Энергия воды, энергия деления урана.

2. Какое место в мире по ресурсам угля занимает РФ?

- 1) первое;
- 2) второе;
- 3) восьмое ;
- 4) четвертое.

3. Какой процент поставляемых углей используется на нужды электроэнергетики в РФ?

- 1) 93%;
- 2) 50%;
- 3) 39,6%;
- 4) 75%.

4. В каких регионах РФ добывается уголь?

- 1) Кузбасс, КАТЭК, Дальний Восток;

- 2) Экибастуз, Восточная-Сибирь;
- 3) Донецк, Канско-Ачинск;
- 4) Центрально-Европейская часть, Якутия, Урал.
5. В каких регионах РФ добывается нефть?
 - 1) Якутия, Западная Сибирь, Восточная Сибирь;
 - 2) Восточная Сибирь, Республика Саха, на морском шельфе о. Сахалин;
 - 3) Центрально-Европейская часть, Урал;
 - 4) Красноярский край, Дальний Восток.
6. В каких регионах РФ добывается газ?
 - 1) Камчатка, Краснодарский край;
 - 2) Центрально-Европейская часть, Сахалин;
 - 3) Архангельская область, Кольский полуостров;
 - 4) Западная Сибирь, Восточная Сибирь, Уральский район, Поволжский регион, Красноярский край, Республика Саха.
7. Назовите основные технические характеристики мазута.
 - 1) вязкость, зольность, сернистость, влажность;
 - 2) плотность, влажность, смерзаемость;
 - 3) реологические свойства, токсичность;
 - 4) сернистость, выход летучих веществ.
8. Как подразделяют мазут по содержанию серы?
 - 1) крупносернистый, низкосернистый,
 - 2) сернистый и несернистый;
 - 3) малосернистый, сернистый, высокосернистый;
 - 4) малосернистый и очень сернистый.
9. Назовите основные технические характеристики газа.
 - 1) плотность, токсичность, взрываемость;
 - 2) влажность, зольность;
 - 3) сернистость, влажность, плотность;
 - 4) плотность, вязкость.
10. Назовите основные технические характеристики угля.
 - 1) вязкость, плотность, зольность;
 - 2) зольность, влажность, сернистость, выход летучих;
 - 3) сернистость, плотность, зольность;
 - 4) взрываемость, токсичность, влажность.
11. Назовите основную характеристику всех видов органических топлив:
 - 1) удельная теплота сгорания;
 - 2) выход летучих веществ;
 - 3) сернистость;
 - 4) влажность.
12. Какой процент содержания серы в высокосернистом мазуте?
 - 1) 0,5%;
 - 2) 7%;
 - 3) 1,1?3,5%;
 - 4) 1%.

3. Письменная работа

Тема 3

1. Энергоресурсы мира и России.
2. Топливоно - энергетический комплекс (ТЭК).
3. Основные направления рационального энергоиспользования.
4. Предмет термодинамики и ее основные понятия; идеальные газы и их смеси; параметры состояния идеальных газов.
5. Работа тепломеханической системы; работа цикла; первый закон термодинамики.
6. Теплоемкость; энтальпия и внутренняя энергия; энтропия.
7. Прямой и обратный тепловые циклы; КПД цикла теплового двигателя; холодильный коэффициент; цикл Карно.
8. Конвективный теплообмен.
9. Лучистый теплообмен.
10. Теплообмен излучением между твердыми телами

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Проблемы современной энергетики: социальные, экономические, экологические аспекты в энергетике.
2. Основы ресурсо и энергосбережения: использование вторичных энергоресурсов, накопители энергии.

3. Российские и зарубежные технологии по энергосбережению.
4. Малая гидроэнергетика, приливные и волновые гидроэнергетические установки, станции, использующие энергию морских течений.
5. Солнечная энергетика.
6. Ветровая энергетика. Мировой опыт ветроэнергетики.
7. Ресурсы ветроэнергии в РФ. Нагрузки ветроэнергетики на природную среду.
8. Конструкция ветродвигателей. Расчет КПД.
9. Геотермальные электростанции. Геотермальное теплоснабжение.
10. Гидроаккумулирующие электростанции, перспективы развития гидроэнергетики.
11. Газотурбинные и парогазовые установки.
12. Гидравлические установки: общая характеристика, процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергетических установок.
13. Одноконтурные и двухконтурные ГеоТЭС, расчет КПД.
14. Биоэнергетика. Фотосинтез. Виды биотоплива.
15. Метановое брожение, биогаз очистных сооружений и городских свалок. Установки для сжигания биотоплива.
16. Источники вторичных энергоресурсов. Использование ВЭР в промышленности.
17. Космическая энергетика.
18. Принцип работы магнетогидродинамических электростанций.
19. Экологические проблемы электроэнергетики.
20. Перспективы развития экологически чистой электроэнергетики.
21. Термоядерные установки принцип действия, перспективы.
22. Электрохимические генераторы и энергоустановки; топливные элементы.

Семестр 5

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 4

Газовые циклы. Циклы двигателей внутреннего сгорания; циклы газотурбинных установок; циклы реактивных двигателей. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина для водяного пара; влияние начальных и конечных параметров на КПД цикла Ренкина; цикл с промежуточным перегревом пара; теплофикационный цикл; циклы холодильных машин.

2. Тестирование

Тема 6

1. Что называется Тепловой электрической станцией (ТЭС)?

1. комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую и тепловую энергию;
2. комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию ветра в электрическую энергию;
3. комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию падения воды в электрическую;
4. комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию приливов океанской воды в электрическую.

2. Как разделяются тепловые электростанции по назначению и виду отпускаемой энергии?

1. на городские и районные;
 2. на конденсационные и теплоэлектроцентрали;
 3. на районные и промышленные;
 4. на докритические и сверхкритические.
3. Как разделяются тепловые электростанции по виду используемого топлива?
1. станции, работающие на энергии воды и ветра;
 2. станции, работающие на органическом топливе и ядерном;
 3. станции, работающие на энергии солнца и приливов воды;
 4. станции, работающие на геотермальной энергии и органическом топливе.

4. Как различают ТЭС по типу используемых теплосиловых установок?

1. газотурбинные, с двигателями внутреннего сгорания (ДВС);
2. паротурбинные и стационарные;
3. транспортные и стационарные;
4. паротурбинные, газотурбинные и парогазовые.

5. Как называются ТЭС, работающие на твердом топливе?

1. газопылевые;
2. газомазутные;
3. угольные;
4. пылеугольные.

6. Как разделяют ТЭС по технологической схеме паропроводов?

1. на блочные и с поперечными связями;
2. на дубль-блочные и централизованные;
3. на центральные и закрытые;

4. на открытые и закрытые.
7. Как разделяют ТЭС по уровню начального давления?
 1. на ТЭС сверхкритического и малого давления;
 2. на ТЭС критического и докритического давления;
 3. на ТЭС докритического давления и сверхкритического давления;
 4. на ТЭС суперсверхкритического и супердокритического давления.
8. Какой цех на ТЭС является основным цехом?
 1. химический цех;
 2. цех централизованного ремонта;
 3. котлотурбинный цех;
 4. топливно-транспортный цех.
9. Где располагается щит управления основным оборудованием?
 1. между котельным и турбинным цехом;
 3. в административном здании;
 3. в химическом цехе;
 4. в отдельном здании.
10. Где сооружаются дымовые трубы ТЭС?
 1. при входе на ТЭС;
 2. рядом с турбинным цехом;
 3. рядом с котельным цехом;
 4. рядом с топливно-транспортным цехом.
11. Какие четыре обязательных элемента включает в себя конденса-ционная паротурбинная электростанция?
 1. парогенератор, эжектор, турбогенератор, компрессор;
 2. энергетический котел, турбоагрегат, конденсатор, питательный насос;
 3. конденсатор, питательный насос, тепловой двигатель, парогенератор;
 4. конденсатный насос, подогреватель, деаэратор, энергетический котел.
12. Из каких элементов состоит турбогенератор?
 1. паровая турбина, электрогенератор, возбуждатель;
 2. турбина, конденсатор, возбуждатель;
 3. котел, турбина, генератор;
 4. котел, конденсатор, подогреватель, питательный насос.
13. Из каких элементов состоит турбоустановка?
 1. турбина, конденсатор, возбуждатель;
 2. котел, конденсатор, подогреватель, питательный насос;
 3. турбина, конденсатор, регенеративная система, конденсатный и питательный насосы;
 4. турбогенератор, питательный насос, котел.
14. Что является рабочим телом на ТЭС, работающей на органическом топливе?
 1. газы;
 2. вода;
 3. перегретый пар;
 4. насыщенный пар.
15. Из каких цилиндров может состоять паровая турбина?
 1. из больших и маленьких;
 2. из цилиндра высокого давления (ЦВД), цилиндра среднего давления (ЦСД) и цилиндра низкого давления (ЦНД);
 3. из однопоточного, двухпоточного и трехпоточного цилиндра;
 4. из цилиндров высокой и низкой температуры.
16. Для чего необходим кожух турбины?
 1. чтобы не вылетали лопатки;
 2. для защиты от шума;
 3. для дизайна и теплоизоляции;
 4. для защиты от холода.
17. Для чего нужна паровая турбина на ТЭС?
 1. для сжигания топлива;
 2. для получения пара;
 3. для получения механической энергии;
 4. для выработки электрической энергии.
18. Из чего состоит ротор турбины?
 1. из вала, дисков, рабочих решеток;
 2. из диафрагмы, обоймы, сопловой решетки;
 3. из корпуса, обоймы, рабочих лопаток;

4. из вала, диафрагмы, обоймы.

19. Для чего нужен котельный агрегат?

1. для получения электрической энергии;
2. для сжигания топлива;
3. для конденсации пара;
4. для получения пара и горячей воды.

20. Назовите основные составляющие парового энергетического котла:

1. топка, пароперегреватель, водяной экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, обмуровка, тепловая изоляция, обшивка;
2. статор, ротор, генератор, рабочие лопатки;
3. барабан, топка, конденсатор, насос;
4. вал, ротор, диафрагма, корпус.

21. На какие виды делятся энергетические котлы по конструктивным особенностям?

1. с естественной циркуляцией и принудительной циркуляцией;
2. барабанные и прямоточные;
3. паровые и водогрейные;
4. прямоточные и паровые.

22. На какие виды делятся энергетические котлы по способу циркуляции воды?

1. с естественной циркуляцией и принудительной циркуляцией;
2. барабанные и прямоточные;
3. паровые и водогрейные;
4. прямоточные и паровые.

23. Какие котлы называют энергетическими?

1. котлы, снабжающие паром производственных потребителей;
2. отопительные котельные установки;
3. производственные котельные установки;
4. котлы, снабжающие паром турбины ТЭС.

24. На какое давление выполняют барабанные котлы?

1. 23,5 МПа;
2. 22,5 МПа;
3. 13,7 МПа;
4. 3,92?13,7МПа.

25. На какое давление выполняют прямоточные котлы?

1. 23,5 МПа;
2. 22,5 МПа;
3. 13,7 МПа;
4. 3,92?13,7МПа.

26. Как называются трубы внутри топки, в которых образуется пароводяная смесь?

1. пароперегревательные;
2. экранные;
3. конвективные;
4. ширмовые.

27. Какой КПД конденсационной электростанции?

1. $\approx 39\%$;
2. 65 %;
3. 20 %;
4. 100 %.

28. Где происходит на ТЭС самая большая потеря теплоты?

1. в турбине;
2. конденсаторе;
3. в питательном насосе;
4. в парогенераторе.

29. Где происходит расширение пара?

1. в турбине;
2. в конденсаторе;
3. в питательном насосе;
4. в котле.

30. Где происходит конденсация отработавшего в турбине пара?

1. в турбине;
2. в конденсаторе;
3. в питательном насосе;

4. в котле.

3. Письменная работа

Тема 8

1. Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов.
2. Гидроэнергетические установки.
3. Схемы использования гидравлической энергии.
4. Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую.
5. Классификация гидротурбин.
6. Преобразования энергии движущегося потока воды в механическую энергию вращения.
7. Схема котельной установки; общие сведения о котлах; основные теплопередающие элементы котла.
8. Общие сведения о теплоснабжении; теплоносители; тепловое потребление; тепловая нагрузка отопления, вентиляции и ее расчет.
9. Системы теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения.
10. Тепловые системы источников теплоты. Энергетическая эффективность теплофикации.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Проблемы современной энергетики: социальные, экономические, экологические аспекты в энергетике.
2. Основы ресурса и энергосбережения: использование вторичных энергоресурсов, накопители энергии.
3. Российские и зарубежные технологии по энергосбережению.
4. Малая гидроэнергетика, приливные и волновые гидроэнергетические установки, станции, использующие энергию морских течений.
5. Солнечная энергетика.
6. Ветровая энергетика. Мировой опыт ветроэнергетики.
7. Ресурсы ветроэнергии в РФ. Нагрузки ветроэнергетики на природную среду.
8. Конструкция ветродвигателей. Расчет КПД.
9. Геотермальные электростанции. Геотермальное теплоснабжение.
10. Гидроаккумулирующие электростанции, перспективы развития гидроэнергетики.
11. Газотурбинные и парогазовые установки.
12. Гидравлические установки: общая характеристика, процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергетических установок.
13. Одноконтурные и двухконтурные ГеоТЭС, расчет КПД.
14. Биоэнергетика. Фотосинтез. Виды биотоплива.
15. Метановое брожение, биогаз очистных сооружений и городских свалок. Установки для сжигания биотоплива.
16. Источники вторичных энергоресурсов. Использование ВЭР в промышленности.
17. Космическая энергетика.
18. Принцип работы магнетогидродинамических электростанций.
19. Экологические проблемы электроэнергетики.
20. Перспективы развития экологически чистой электроэнергетики.
21. Термоядерные установки принцип действия, перспективы.
22. Электрохимические генераторы и энергоустановки; топливные элементы.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 4			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 5			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	30
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетика : учебник. - 4-е изд., стереотип. - М. : КНОРУС, 2013. - 352с. (10 экз.)
- Онищенко, Г. Б. Развитие энергетика России. Направления инновационно-технологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - М.: Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=457679>
- Пискунов В. М. Общая энергетика: учебное пособие / Пискунов В.М., Шелудько О.В. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=561337>

7.2. Дополнительная литература:

- Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с. URL: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=400962>

- Тетельмин В.В. Физические основы традиционной и альтернативной энергетики: учебное пособие / Тетельмин В.В., Язев В.А. - Долгопрудный: Интеллект, 2016. - 176 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=552448>
- Фортов В.Е. Энергетика в современном мире / В.Е. Фортов, О.С. Попель. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 168 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=255890>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Библиотека электроэнергетика - <http://www.elektroinf.narod.ru>

Сайт для энергетиков и электриков - <http://www.energomir.net>

Физические основы традиционной и альтернативной энергетики - <http://znanium.com/catalog/product/552448#none>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	На практических занятиях производится решение типовых задач с использованием изученных методов; постановка. Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе, выступления с докладами и выполнение заданий под руководством преподавателя.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
устный опрос	Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.
тестирование	При разработке тестовых заданий использовались следующие формы заданий: - задания с выбором одного из 3-4 ответов; - задания с выбором несколько из 3-4 ответов. Вероятно не только контактная форма тестирования, но и такая форма текущего контроля, как компьютерное тестирование на дистанционном курсе по дисциплине или с помощью программы MyTest.
письменная работа	Письменная работа по дисциплине предполагает, во-первых, подготовку доклада по одной из изученных тем, во-вторых, выполнение проверочной работы на применение практических навыков, полученных в ходе изучения дисциплины, а также письменные работы в ВУЗах обязательно курсовые. Они составляются на основе тех сведений, которые были получены в течение семестра.
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка ?зачтено? или ?не зачтено?. Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен (зачет) может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Общая энергетика" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Общая энергетика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки Автоматизация энергетических систем .