

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики, информационных
технологий и управляющих систем

канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

« 11 » _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА

направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль подготовки

Электроснабжение

Электропривод и автоматика

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра электроэнергетики и автоматике

Белгород – 2016.

Рабочая программа составлена на основании требований:

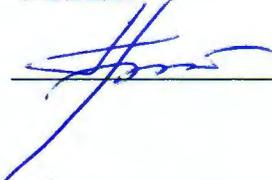
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955 от 3 сентября 2015 г;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: канд. техн. наук, доцент  Т.И. Тихомирова

 Н.В. Корнилова

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электроэнергетики и автоматики

« 11 » июни 2016 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  А.В. Белоусов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 16 » июни 2016 г., протокол № 2/16

Председатель: канд. техн. наук, доцент  А.Н. Семернин

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-2	Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – роль и место традиционных и источников энергии; – основные физические явления, связанные с получением электрической и тепловой энергии; – различные способы получения электрической и тепловой энергии; – устройство, принцип действия базового технологического оборудования традиционной и нетрадиционной энергетики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать процессы преобразования и использования энергии в различных ее формах; - оценивать текущую энергетическую ситуацию, выбирать наиболее приемлемые технические и экономические пути энергоснабжения объектов; - учитывать экологические проблемы создания новых и эксплуатацию существующих энергетических объектов; - оценивать энергетические возможности региона по применению и использованию нетрадиционных источников энергии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками пользования учебной, нормативной, справочной и методической литературой; – навыками расчета, исследования, контроля и эксплуатации машин и элементов энергетического оборудования предприятий по профилю подготовки; – навыками экспериментальной работы; – навыками расчета параметров теплоэнергетических устройств и установок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1. Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Высшая математика
2	Физика
3	Химия
4	Экология
5	Теоретические основы электротехники
6	Особенности профессиональной деятельности

2.2. Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Электрические машины
2	Электротехническое материаловедение
3	Электроника
4	Автоматизированные системы контроля и учета энергии
5	Электроснабжение
6	Электрические станции и подстанции
7	Электроэнергетические системы и сети
8	Основы электропривода
9	Управление электромеханическими системами
10	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов (семестр № 3)
Общая трудоемкость дисциплины, час	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68
лекции	34
лабораторные	17
практические	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	76
Курсовой проект	–
Курсовая работа	–
Расчетно-графическое задания	18
Индивидуальное домашнее задание	–
<i>Другие виды самостоятельной работы*</i>	58
Форма промежуточной аттестация (зачет, экзамен)	Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Энергоресурсы и их использование.				
1.1	Энергоресурсы и их использование, общие сведения. Классификация энергоресурсов. Невозобновляемые источники энергии. Органические топлива (горючие), их виды, свойства и способы использования.	2	-	-	2
1.2	Элементарный состав твердого и жидкого топлив. Зольность топлива. Влажность топлива. Газообразные топлива. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Понятие условного топлива.	2	3	2	4
2	Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях				
2.1	Основные понятия и исходные положения термодинамики. Внутренняя энергия и передача энергии. Работа расширения. Первый закон термодинамики.	2	-	-	2
2.2	Второй закон термодинамики. Энтропия. Прямой цикл Карно. Процесс парообразования, основные понятия и определения. Диаграмма водяного пара.	2	2	-	4
2.3	Циклы паротурбинных установок. Циклы Карно и Ренкина насыщенного водяного пара. Цикл Ренкина на перегретом паре. Основы теплопередачи, понятия теплопроводности, конвекции, радиации, .	2	2	-	4
3	Типы электрических станций. Гидроэнергетические установки.				
3.1	Типы электрических станций, их доля в общем производстве электроэнергии. Преимущества и недостатки различных типов электрических станций. Принципиальные схемы.	2	2	-	4
3.2	Гидроэнергетические установки. Схемы использования водной энергии и типы гидростанций. Воздействие ГЭС на окружающую среду. Классификация гидротурбин.	2	-	-	2
4	Котельные установки ТЭС. Паровые турбины.				
4.1	Паровые котлы и их схемы. Развитие конструкций котлов. Устройство современного парового котла. Технологическая схема котельной установки.	2	-	-	2
4.2	Основные виды котельных агрегатов. Принцип работы паровой котельной установки. Тепловой баланс котла, КПД котла по прямому и обратному балансу.	2	2	-	4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
4.3	Основные элементы котельного агрегата. Испарительные поверхности котла. Пароперегреватели. Водяные экономайзеры. Воздухоподогреватели. Вспомогательные устройства котельной установки.	2	-	-	4
4.4	Турбины, общие сведения. Классификация турбин, паровые турбины, активные и реактивные турбины. Применение турбин с регулируемым отбором пара.	2	-	-	4
4.5	Мощность и КПД турбины. Теплофикация, теплофикационный цикл в TS-диаграмме. Утилизация избыточной теплоты. Способы охлаждения сбросовой теплоты. Виды градирен, их принцип действия.	2	2	-	4
5	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Энергосбережение в энергетике.				
5.1	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии, их виды и перспективы развития, общие сведения. Состояние и перспективы их использования в России..	2	-	-	2
5.2	Солнечная энергетика. Параболические коллекторы. Солнечные электростанции башенного типа. Солнечные батареи.	2	2	11	4
5.3	Ветроэнергетика. Отрицательное воздействие ветроустановок на окружающую среду. Взаимодействие воздушного потока с лопастью ветроколеса. Классификация ветроустановок.	2	2	6	4
5.4.	Геотермальная энергия. Приливные электростанции. Гидроаккумулирующие электростанции. Солнечная энергия, аккумулированная океаном. Энергия биомассы.	2	-	-	4
5.5	Энергосбережение в энергетике. Социально-экологические аспекты энергосбережения. Утилизация вторичных (побочных) энергоресурсов. Экономия энергетических ресурсов. Ресурсосберегающие технологии.	2	-	-	4
	Итого	34	17	17	58

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Энергоресурсы и их использование.	Состав топлива, пересчет состава топлива с одной массы на другую. Расчет приведенных характеристик топлива.	3	3
2	Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях	Второй закон термодинамики. Энтропия. Прямой цикл Карно. Процесс парообразования. Диаграмма водяного пара.	2	2
3	Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях	Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Основы теплопередачи.	2	2
4	Типы электрических станций. Гидроэнергетические установки.	Преимущества и недостатки различных типов электрических станций. Принципиальные схемы.	2	2
5	Котельные установки ТЭС. Паровые турбины.	Тепловой и эксергетический балансы котельного агрегата.	2	2
6	Котельные установки ТЭС. Паровые турбины.	Мощность и КПД турбины. Теплофикация, теплофикационный цикл в TS-диаграмме.	2	2
7	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Энергосбережение в энергетике.	Солнечная энергетика. Анализ характеристик фотоэлектрического модуля.	2	2
8	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Энергосбережение в энергетике.	Ветроэнергетика. Характеристики ветроэлектрогенератора.	2	2
Итого			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Курс 2 Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.	Снятие вольт-амперной и энергетической характеристик фотоэлектрического модуля.	4	4
2	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.	Снятие зависимости тока короткого замыкания фотоэлектрического модуля от угла падения на его поверхность лучей света.	4	4
3	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.	Снятие зависимости напряжения холостого хода фотоэлектрического модуля от его температуры.	3	3
4	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.	Снятие зависимости частоты вращения ветротурбины от скорости ветра при максимальном значении мощности синхронного	4	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
		генератора.		
5	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.	Определение зависимостей мощности синхронного генератора и момента ветротурбины от частоты вращения при постоянной скорости ветра.	2	2
		Итого	17	17

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Энергоресурсы и их использование.	1. Энергоресурсы и их использование. Общие сведения. 2. Невозобновляемые источники энергии. Органические топлива (горючие). 3. Элементарный состав твердого и жидкого топлив. Зольность топлива. Влажность топлива. 4. Газообразные топлива. Их свойства и характеристики. 5. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Понятие условного топлива.
2	Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях	6. Основные понятия и исходные положения термодинамики. 7. Работа расширения. Первый закон термодинамики. 8. Второй закон термодинамики. Энтропия. 9. Прямой цикл Карно. Процесс парообразования. Диаграмма водяного пара. 10. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Основы теплопередачи.
3	Типы электрических станций. Гидроэнергетические установки.	11. Типы электрических станций, их доля в общем производстве электроэнергии. 12. Преимущества и недостатки различных типов электрических станций. Принципиальные схемы. 13. Гидроэнергетические установки. Схемы использования водной энергии и типы гидростанций. 14. Воздействие ГЭС на окружающую среду. Классификация гидротурбин.
4	Котельные установки ТЭС. Паровые турбины.	15. Развитие конструкций котлов. Устройство современного парового котла. 16. Основные виды котельных агрегатов. Устройство современного водогрейного котла. 17. Принцип работы паровой котельной установки. 18. Тепловой баланс и КПД котла. 19. Основные элементы котельного агрегата. Испарительные поверхности котла. 20. Пароперегреватели. Водяные экономайзеры. Воздухоподогреватели. 21. Вспомогательные устройства котельной установки.

		<p>22. Классификация турбин, активные и реактивные турбины. Применение турбин с регулируемым отбором пара.</p> <p>23. Мощность и КПД турбины. Теплофикация, теплофикационный цикл в TS-диаграмме.</p> <p>24. Утилизация избыточной теплоты. Способы охлаждения сбросовой воды.</p>
5	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Энергосбережение в энергетике.	<p>25. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Состояние и перспективы их использования в России.</p> <p>26. Солнечная энергетика. Параболические коллекторы.</p> <p>27. Солнечные электростанции башенного типа. Солнечные батареи.</p> <p>28. Ветроэнергетика. Отрицательное воздействие ветроустановок на окружающую среду.</p> <p>29. Взаимодействие воздушного потока с лопастью ветроколеса. Классификация ветроустановок.</p> <p>30. Геотермальная энергия. Приливные электростанции.</p> <p>31. Гидроаккумулирующие электростанции.</p> <p>32. Солнечная энергия, аккумулированная океаном. Энергия биомассы.</p> <p>33. Энергосбережение в энергетике. Социально-экологические аспекты энергосбережения.</p> <p>34. Утилизация вторичных (побочных) энергоресурсов.</p> <p>35. Экономия энергетических ресурсов. Ресурсосберегающие технологии.</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ).

Примерные темы задач индивидуального домашнего задания:

1. Расчет баланса и температуры горения природного газа.
2. Расчет баланса и температуры горения твердого топлива.
3. Расчет мощности и выбор оборудования ветроэлектрической установки.
4. Расчет мощности и выбор оборудования солнечной электростанции.
5. Расчет выбросов при сгорании различных видов топлива и оценка экологического воздействия на окружающую среду
6. Составление теплового баланса котла и расчет его КПД по упрощенной методике Равича.

Примеры задач:

1. Определить состав рабочей массы челябинского угля марки БЗ, если состав его горючей массы: $C^r = 71,1\%$; $H^r = 5,3\%$; $S_n^c = (S_{op}^c + S_k^c)$; $N^r = 1,7\%$; $O^r = 20,0\%$; зольность сухой массы $A^c = 36\%$ и влажность рабочая $W^p = 18,0\%$.

2. Определить низшую и высшую теплоту сгорания рабочей массы кузнецкого угля марки Д, если состав его горючей массы: $C^r=78,5\%$; $H^r=5,6\%$; $S_{\text{л}}^p=0,4\%$; $N^r=2,5\%$; $O^r=13,0\%$. Зольность сухой массы $A^c=15,0\%$ и влажность рабочая $W^p=12,0\%$.

3. Определить объем продуктов полного сгорания на выходе из топки, а также теоретический и действительный объемы воздуха, необходимые для сгорания 1 м^3 природного газа Ставропольского месторождения состава: $\text{CO}_2=0,2\%$; $\text{CH}_4=98,2\%$; $\text{C}_2\text{H}_6=0,4\%$; $\text{C}_3\text{H}_8=0,1\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10}=0,1\%$; $\text{N}_2=1,0\%$. Коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_{\text{т}}=1,2$.

4. Определите расчетную мощность трехлопастной горизонтально-осевой установки с размахом лопастей 42 м, при расчетной скорости ветра 11 м/с и плотности воздуха $1,3 \text{ кг/м}^3$, а также оптимальную быстроходность и частоту вращения ветроколеса, об/мин., полагая $c_p=0,35$. Определите номинальную мощность, частоту вращения и число пар полюсов прямоприводного синхронного генератора при номинальной частоте сети 50 Гц, если КПД генератора 85,9%.

5. На солнечной электростанции башенного типа установлено n гелиостатов, каждый из которых имеет поверхность $F_{\text{г}}$ м^2 . Гелиостаты отражают солнечные лучи на приемник, на поверхности которого зарегистрирована максимальная энергетическая освещенность $N_{\text{пр}}=2,5 \text{ МВт/м}^2$. Коэффициент отражения гелиостата $R_{\text{г}}=0,8$, коэффициент поглощения приемника $A_{\text{пр}}=0,95$. Максимальная облученность зеркала гелиостата $H_{\text{г}}=600 \text{ Вт/м}^2$. Определить площадь поверхности приемника $F_{\text{пр}}$ и тепловые потери в нем, вызванные излучением и конвекцией, если рабочая температура теплоносителя составляет t $^{\circ}\text{C}$. Степень черноты приемника $\epsilon_{\text{пр}}=0,95$. Конвективные потери вдвое меньше потерь от излучения.

6. В топке котельного агрегата паропроизводительностью $D=4,2 \text{ кг/с}$ сжигается природный газ Дашавского месторождения с низшей теплотой сгорания $Q_{\text{н}}^c=35700 \text{ кДж/м}^3$. Определить в кДж/м^3 и процентах теплоту, полезно использованную в котлоагрегате, если известны натуральный расход топлива $B=0,32 \text{ м}^3/\text{с}$, теоретический объем воздуха, необходимый для сгорания 1 м^3 топлива, $V^0=9,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$, давление перегретого пара $p_{\text{н.п}}=4 \text{ МПа}$, температура перегретого пара $t_{\text{п.п}}=400^{\circ}\text{C}$, температура питательной воды $t_{\text{п.в}}=130^{\circ}\text{C}$, температура воздуха в котельной $t_{\text{г}}=30^{\circ}\text{C}$, температура поступающего в топку воздуха $t_{\text{г}}'=230^{\circ}\text{C}$ и коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_{\text{т}}=1,1$.

Требования по оформлению ИДЗ:

Индивидуальное домашнее задание выполняется на стандартных листах формата А4. Размеры полей: сверху 15 мм; снизу 20 мм; слева 20 мм; справа 10 мм (без рамок). Лист заполняется с одной стороны. Все исправления и дополнения вносятся студентом только на полях или обратной стороне листа. Работа должна быть сброшюрована, страницы пронумерованы внизу по середине.

ИДЗ содержит: задание, данные для расчета, полный расчет по каждому пункту задания с необходимыми пояснениями, диаграммами, графиками и выводами. Изложение расчёта производится в следующей последовательности: приводится формула, подставляются числовые значения, указывается результат вычисления и

единица измерения, которая проставляется без скобок. При многократном вычислении по одной формуле приводится только пример единичного расчёта.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень основной литературы

1. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии): учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. 140600 – Электротехника, электромеханика и электротехнологии и 140200 – Электроэнергетика / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2014. – 403 с.

2. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010. – 228 с.

4. Быстрицкий, Г.Ф. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий [Электронный ресурс]: справ. пособ. / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. – М.: Машиностроение, 2012. – 592 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18538.html>.

6. Крежевский, Ю.С. Общая энергетика [Электронный ресурс]: учебно-практ.пособ. / Ю. С. Крежевский– Ульяновск: УлГТУ, 2014. – 110 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363480>.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник / Под общ. ред. А.В. Клименко и В.М. Зорина. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 623 с. (Серия Теплоэнергетика и теплотехника, кн. 4).

2. Роза, А. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учеб. пособие / А. да Роза; ред. С. П. Малышенко, О.С. Попель; пер. с англ. Д.О. Лазарев. – Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект"; М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 704 с.

4. Фортов, В. Е. Энергетика в современном мире / В. Е. Фортов, О. С. Попель. – Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2011. – 168 с.

5. Шульц, Т. А. Теплоэнергетическое оборудование и энергосбережение [Электронный ресурс]: Учеб. пособие/ Т. А. Шульц. – М.: МИСиС, 2007. – 252 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/6580>.

6. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. – М.: Машиностроение, 2011. – 374 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2014>.

7. Щинников, П.А. Перспективные ТЭС: особенности и результаты исследования [Электронный ресурс]: монография / П.А. Щинников. – Новосибирск: НГТУ, 2007. – 284 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436259>.

8. Алхасов, А.Б. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: уч.пособ. / А.Б. Алхасов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016. – 271 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55952.html>.

9. Общая энергетика [Электронный ресурс]: учебник: в 2 кн. / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов и др.; под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - Кн. 1. Альтернативные источники энергии. – 434 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>.

6.3. Перечень интернет-ресурсов

1. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Справочно-информационный центр [Сайт]: Министерства энергетики Российской Федерации [2018]. URL: <http://gisee.ru/articles/> (дата обращения: 24.03.2018).

2. «ЭнергоэффективнаяРоссия.РФ». Интернет-портал о современных технологиях энергосбережения и повышении энергетической эффективности [Сайт]: Национальный союз энергосбережения [2001-2014]. URL: <http://www.energy2020.ru/> (дата обращения: 24.03.2018).

3. Портал по энергосбережению «Энергосовет» [Сайт]: Координационный совета Президиума Генерального совета Всероссийской политической партии «ЕДИНАЯ РОССИЯ» по вопросам энергосбережения и повышения энергетической эффективности; НП «Энергоэффективный город» [2006-2018] URL: <http://www.energosoвет.ru/> (дата обращения: 24.03.2018).

4. Альтернативная энергия: Альтернативная энергетика, возобновляемые источники энергии, энергетические ресурсы планеты [Сайт]. URL: <https://alternativenergy.ru> (дата обращения: 24.03.2018).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия – аудитория, оснащенная письменными столами, меловой доской, доской для рисования маркером, проекционным оборудованием.

Практические занятия – аудитория, оснащенная письменными столами, доской для рисования маркером, проекционным оборудованием.

Лабораторные занятия – специализированная лаборатория №421 оснащенная стендами для проведения лабораторных работ:

1. Натурная модель ветроэлектростанции ГалСен НЭЭ2-ВЭГ-Н-Р
2. Модель фотоэлектрической солнечной электростанции МФЭСЭ.003 РБЭ (964.3)

Для самостоятельной работы студентов предусмотрен компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, а так же участием в программах Microsoft Office 365 для образования (студенческий) (№ дог. E04002C51M) с возможностью бесплатной загрузки программного обеспечения Microsoft.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от « 10 » 06 _____ 2017 г.

Заведующий кафедрой ЭиА _____  А.В. Белоусов

Директор института _____  А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от « 14 » 05 2018 г.

Заведующий кафедрой ЭиА _____  А.В. Белоусов

Директор института _____  А.В. Белоусов

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от « 07 » июня 2019 г.

Заведующий кафедрой ЭиА



А.В. Белоусов

Директор института ЭИТУС



А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «14» июня 2020г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО



А.В. Белоусов

Директор института _____

подпись, ФИО



А.В. Белоусов

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~21~~/20~~22~~ учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «15» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____  А.В. Белоусов

Директор института _____  А.В. Белоусов

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. **Методические рекомендации для обучаемого по освоению дисциплины:** Дисциплина представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению "Электроснабжение".

Целью изучения дисциплины "Общая энергетика" является теоретическая и практическая подготовка, в результате чего студенты должны получить такую совокупность знаний и умений, которые необходимы им для успешного усвоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин последующей вузовской подготовки, а также для успешного решения задач, связанных с выбором электротехнических устройств при разработке специального оборудования и умением правильно их эксплуатировать.

Занятия проводятся в виде лекций, лабораторных и практических занятий. Большое значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится путем защиты лабораторных работ, решения задач у доски, консультирования в процессе выполнения расчетно-графического задания. Итоговый контроль состоит из выполнения расчетно-графического задания и зачета по теоретическому материалу и практическим навыкам решения задач.

Методические указания студентам по самостоятельному изучению дисциплины: Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов. Глубокое освоение дисциплины возможно лишь при систематической самостоятельной работе студента, требующей осмысления и повторения пройденного материала.

Исходный этап изучения курса – ознакомление с рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению. Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в методических указаниях к лабораторным занятиям. В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке основной и дополнительной литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. При подготовке к зачету учебный материал, усвоенный студентом в семестре, систематизируется, уточняется и становится основой целостного восприятия фундаментальных знаний по изучаемой дисциплине.

Предполагается, что студент изучает и усваивает соответствующие разделы конспекта лекций и учебных пособий при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, особенно при подготовке к защите лабораторных работ и расчетно-графического задания. При этом используются методические указания к выполнению лабораторных работ и контрольные вопросы к каждой лабораторной работе. Значительное внимание уделяется оформлению результатов каждой выполненной

лабораторной работы, так как именно здесь студент получает и усваивает навыки работы с техническими документами.

Содержание разделов дисциплины

Энергоресурсы и их использование.

Энергоресурсы и их использование. Общие сведения. Невозобновляемые источники энергии. Органические топлива (горючие). Элементарный состав твердого и жидкого топлив. Зольность топлива. Влажность топлива. Газообразные топлива. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Понятие условного топлива.

Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях

Основные понятия и исходные положения термодинамики. Внутренняя энергия и передача энергии. Работа расширения. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Энтропия. Прямой цикл Карно. Процесс парообразования. Диаграмма водяного пара. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Основы теплопередачи.

Типы электрических станций. Гидроэнергетические установки.

Типы электрических станций, их доля в общем производстве электроэнергии. Преимущества и недостатки различных типов электрических станций. Принципиальные схемы. Гидроэнергетические установки. Схемы использования водной энергии и типы гидростанций. Воздействие ГЭС на окружающую среду. Классификация гидротурбин.

Котельные установки ТЭС. Паровые турбины.

Развитие конструкций котлов. Устройство современного парового котла. Основные виды котельных агрегатов. Принцип работы паровой котельной установки. Тепловой баланс и КПД котла. Основные элементы котельного агрегата. Испарительные поверхности котла. Пароперегреватели. Водяные экономайзеры. Воздухоподогреватели. Вспомогательные устройства котельной установки. Классификация турбин, активные и реактивные турбины. Применение турбин с регулируемым отбором пара. Мощность и КПД турбины. Теплофикация, теплофикационный цикл в TS-диаграмме. Утилизация избыточной теплоты. Способы охлаждения сбросовой воды.

Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Энергосбережение в энергетике.

Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Состояние и перспективы их использования в России. Солнечная энергетика. Параболические коллекторы. Солнечные электростанции башенного типа. Солнечные батареи. Ветроэнергетика. Отрицательное воздействие ветроустановок на окружающую среду. Взаимодействие воздушного потока с лопастью ветроколеса. Классификация ветроустановок. Геотермальная энергия. Приливные электростанции. Гидроаккумулирующие электростанции. Солнечная энергия, аккумулированная океаном. Энергия биомассы. Энергосбережение в энергетике. Социально-экологические аспекты энергосбережения. Утилизация вторичных (побочных) энергоресурсов. Экономия энергетических ресурсов. Ресурсосберегающие технологии.