

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ

П.В. Луканин

« 07 » / 07 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12

(индекс дисциплины)

Общая энергетика

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **30** Автоматизированного электропривода и электротехники

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электропривод и автоматика

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	36		
	Лекции	18		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	18		
	Самостоятельная работа	72		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	3		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная			3							
Очно-заочная										
Заочная										

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области общей энергетики, которые необходимы для успешного изучения им специальных технических дисциплин, связанных с электроэнергетикой и электротехникой.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть невозобновляемые и возобновляемые энергетические ресурсы, их характеристики, а также основные положения технической термодинамики.
- Изучить принцип работы электрических станций разных типов, оборудование систем теплоснабжения.
- Ознакомиться с основными закономерностями явлений и процессов, на которых базируется современная тепло и электроэнергетика.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-3	способностью принять участие в проектировании объектов профессиональной деятельности, в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.	2
Планируемые результаты обучения Знать: основные законы термодинамики и энергетические ресурсы, устройство и принцип работы различных электростанций, а также технические и экологические требования к ним. Уметь: осуществлять поиск и обработку информации по общей энергетике с использованием различных информационных технологий, в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией. Владеть: определенными навыками расчета простых электрических цепей.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Учебная практика (ознакомительная практика) (ПК-3)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Общие вопросы энергетики.			
Тема 1. Энергоресурсы и их использование. Общие сведения об энергетике. Общая теплоэнергетика. Невозобновляемые источники энергии. Неорганические топлива и ядерная энергетика. Основные положения технической термодинамики.	24		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 2. Устройство современных электростанций. Устройство тепловых электростанций. Принцип работы современных теплоэлектростанций. Атомные электростанции. Гидроэлектрические станции. Газотурбинные и парогазовые установки.	36		
Текущий контроль 1. Контрольная работа	1		
Учебный модуль 2. Электроэнергетика и перспективы общей энергетики			
Тема 3. Перспективы развития энергетики. Системы теплоснабжения. Состояние и перспективы развития энергетики. Водородная энергетика. Геотермальная, солнечная и ветроэнергетика.	24		
Тема 4. Краткие сведения об электроэнергетике. Приемники и потребители электроэнергии. Электрооборудование промышленных предприятий. Электрические нагрузки.	18		
Текущий контроль 2. Контрольная работа	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет	4		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	6				
2	3	6				
3	3	4				
4	3	2				
ВСЕГО:		18				

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Расчет электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа	3	5				
2	Расчет потерь напряжения в воздушных линиях	3	6				
3	Расчет потерь напряжения в кабельных линиях	3	4				
4	Расчет активной мощности в воздушных и кабельных линиях	3	3				
ВСЕГО:			18				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-2	Контрольная работа	3	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Проработка и усвоение теоретического материала	3	32				
Подготовка к практическим занятиям	3	36				
Подготовка к зачёту	3	4				
ВСЕГО:		72				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические занятия	1. Занятие в форме самостоятельной деятельности под руководством преподавателя. Проблемное обучение.	4		
	2. Занятие в форме организации обучения в малых группах.	6		
ВСЕГО:		10		

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков В.Я.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 447 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34715> - ЭБС «IPRbooks».
2. Кудинов И.В. Теоретические основы теплотехники. Часть I. Термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудинов И.В., Стефанюк Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 172 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22626> - ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

3. Смирнов Ю.Б. Атомная энергетика XXI века [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Смирнов Ю.Б., Габараев Б.А., Черепнин Ю.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2013.— 250 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33188> — ЭБС «IPRbooks»
4. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 367 с. Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/20211>— ЭБС «IPRbooks»

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Розанов Ю.К. Основы современной энергетики. Том 2. Современная электроэнергетика [Текст]/ Розанов Ю.К., Старшинов В.А., Серебрянников С.В.— М.: Издательский дом МЭИ, 2010.— 632 с. Библиотека ВШТЭ.
2. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика. М.: Академия, 2005.

3. Основы современной энергетики. Том 1. Современная теплоэнергетика [Текст]/ А.Д. Трухний [и др.].— М.: Издательский дом МЭИ, 2010.— 490 с. Библиотека ВШТЭ
4. Бушуев В.В. Энергетика России. Том 1. Потенциал и стратегия реализации [Электронный ресурс]: избранные статьи, доклады, презентации/ Бушуев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2012.— 520 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9545> — ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека учебных изданий СПбГТУПТД <http://publish.sutd.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» . [Электронный ресурс] URL: <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Занятия проводятся в лаборатории электротехники, оснащенной видеопроектором с экраном и компьютером.
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную библиотеку университета.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Для демонстрации на лекциях используются плакаты, раздаточные материалы.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом (конспекты, учебники). Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.
Практические занятия	Просмотр рекомендуемой литературы, подготовка к решению задач по темам практического занятия.
Самостоятельная работа	Эта работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях, путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, включая информационные ресурсы сети «Интернет»; подготовки к контрольным работам, тестированию и экзаменам. При подготовке к зачету необходимо подготовить ответы на вопросы, составленные преподавателем для зачёта, предварительно проработав конспект лекций, материалы практических занятий, рекомендованную учебную литературу, а также получить консультацию у преподавателя. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.

**10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-3(2)	<p>1. Правильно понимать основные законы термодинамики, принцип работы изучаемых электростанций с учетом различных технических и экологических требований к ним.</p> <p>2. Показывает способность использовать различные информационные технологии для поиска и обработки информации по общей энергетике в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.</p> <p>3. Использовать теоретические знания для расчета простых электрических сетей.</p>	<p>1. Устное собеседование.</p> <p>2. Практические задания.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачёту (41).</p> <p>2. Практические задания (24).</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций
Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся знает основные законы термодинамики и может их применять при ответе на вопросы; демонстрирует знания схем по тепло и электроснабжению, может произвести расчет и построить график электрических нагрузок; знает об основных проблемах электроэнергетики; хорошо ориентируется в схемах и может назвать положительные и отрицательные стороны ТЭЦ, АЭС, ТЭС, и ГЭС.
Не зачтено	Обучающийся не знает основных терминов и законов термодинамики; не знает основных формул для расчета тепловых и электрических нагрузок; плохо ориентируется в альтернативных источниках энергии; плохо усвоил основную и незнаком с дополнительной литературой.

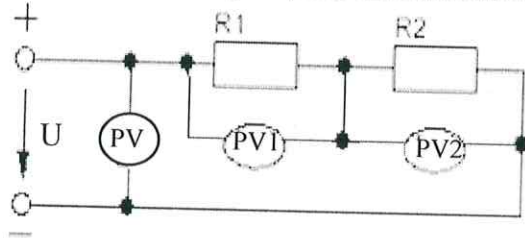
10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

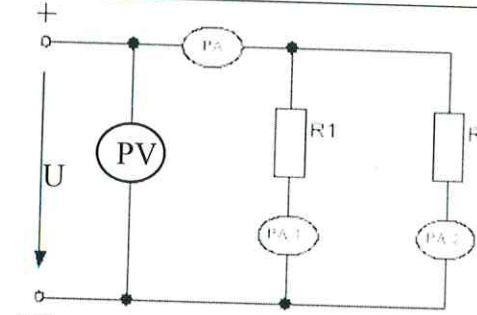
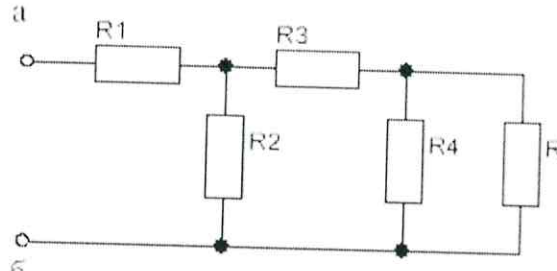
10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Ресурсы энергии Земли.	1
2	Типы электростанций. Их достоинства и недостатки.	1
3	Свойство сжигаемого топлива.	1
4	Органические топлива (горючие).	1
5	Особенности газообразного топлива.	1
6	Теплота сжигания топлива. Сжигание топлива.	1
7	Неорганические топлива (горючие).	1
8	Первый и второй законы термодинамики.	1
9	Типы тепловых электростанций (ТЭС). Достоинства и недостатки ТЭС.	2
10	Схема, принцип работы конденсационной электростанции.	2
11	Схема теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).	2
12	Принцип работы атомной электростанции (АЭС).	2
13	Сравнение реакторов РБМК (реактор большой мощности канальный) и ВВЭР (водяной энергетический реактор).	2
14	Сравнение АЭС и ТЭС.	2
15	Схема АЭС с реактором на быстрых нейтронах.	2
16	Гидроэнергетические станции (ГЭС). Схемы создания напора.	2
17	Схема тепловой установки на ТЭЦ	2
18	Газотурбинные и парогазовые установки.	2
19	Снабжение теплом промпредприятий и городов.	3
20	Общие сведения о тепловых сетях.	3
21	Схема теплоснабжения районной водогрейной котельной.	3
22	Схема теплоснабжения от паровой промышленной котельной.	3
23	Причины технического отставания Российской теплоэнергетики.	3

24	Водородные технологии производства электроэнергии	3
25	Водородная энергетика. Топливные элементы.	3
26	Водородная гибридная установка.	3
27	Термодинамические водородно-кислородный парогенератор.	3
28	Геотермальная, солнечная и ветреная энергетика	3
29	Общие сведения об энергетике	4
30	Шкалы номинальных напряжений	4
31	Схема электроснабжения промышленного района	4
32	Состав и режимы работы энергосистемы	4
33	Основные проблемы современной электроэнергетики	4
34	Силовое электрооборудование предприятий	4
35	Осветительное электрооборудование предприятий	4
36	Виды освещения и характеристики источников света	4
37	Классификация потребителей электроэнергии	4
38	Категория электроприемников по надежности электроснабжения	4
39	Электрические нагрузки. График электрических нагрузок.	4
40	Коэффициенты, характеризующие режимы работы нагрузок	4
41	Расчет электрических нагрузок	4

10.2.2. Вариант практических заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	<p>Определить сопротивление медного провода линии электропередачи, сечением 50 мм^2, длиной 40 м. Удельное сопротивление меди $\rho = 0,0175 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$</p>	$R = 14 \text{ Ом}$ $R = \rho \cdot \frac{e}{S}$
2	<p>В электронагревательном приборе применяется нихромовая лента (удельное сопротивление нихрома $\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$). Плотность тока $\delta = 10 \frac{\text{А}}{\text{мм}^2}$. При подаче на прибор напряжение 220В, протекает ток 2А. Определить сечение ленты, её сопротивление и длину.</p>	$S = \frac{I}{\delta} = \frac{2}{10} = 0,2 \text{ мм}^2$ $R = \frac{U}{I} = 110 \text{ Ом}$ $e = \frac{R \cdot S}{\rho} = 20 \text{ м}$
3	<p>Определить показания вольтметров PV1 и PV2, если показания вольтметра PV= 110В, величины сопротивлений резисторов $R1=40 \text{ кОм}$, $R2=10 \text{ кОм}$. Проверить выполнение второго закона Кирхгофа.</p> 	$PV1=80\text{В}$ $PV2=20\text{В}$ $100=80+20 \text{ [В]}$
4	<p>Определить показания амперметров PA, PA1 и PA2, если $R1=10 \text{ кОм}$, $R2=40 \text{ кОм}$, показания вольтметра PV=40В. Проверить выполнение закона Кирхгофа</p>	$PA1=4 \text{ мА}$ $PA2=1 \text{ мА}$ $PA=5 \text{ мА}$

		
5	<p>Дано: $R1=2,5\text{Ом}$; $R2=6\text{Ом}$; $R3=2\text{Ом}$; $R4=1,5\text{Ом}$; $R5=3\text{Ом}$. Определить эквивалентное сопротивление схемы со стороны входных зажимов $R_{аб}$.</p> <p>а</p>  <p>б</p>	$R_{аб} = 4,5 \text{ Ом}$

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

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачёта и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета 15.03.2016г., протокол № 4)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения зачёта

- Возможность пользоваться списком разрешенных формул;
- Время на подготовку ответа 30 минут.