

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Общая энергетика»

Дисциплина «Общая энергетика» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

#### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования, эксплуатации, модернизации и обслуживания основного и вспомогательного оборудования объектов тепло- и электроэнергетики.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных положений теории и практики преобразования энергии в энергетических установках, электростанциях и энергетических комплексах на базе как традиционных, так и нетрадиционных и возобновляемых источников и преобразователей энергии;
- формирование умения выбирать и анализировать использование энергетического оборудования, применяемого в современных технологических процессах получения и преобразования энергии, включая нетрадиционные; выбирать основные типовые схемные решения систем энергоустановок для различных комплексов производства и использования энергии;
- формирование навыков анализа и расчета элементов энергетического оборудования, применяемого в современных энергетических системах, а также проведения экспериментальных исследований параметров и характеристик энергоустановок по профилю обучения.

#### Изучаемые объекты дисциплины

- общие вопросы энергетики. Энергетические ресурсы Земли и их использование. Топливо-энергетический комплекс России;
- не возобновляемые и возобновляемые источники энергии. Основные положения технической термодинамики и теории теплообмена;
- устройство, процессы и оборудование электростанций и энергоустановок различных типов;
- дополнительные и специфические энергетические ресурсы. Основные понятия и перспективы развития.

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	16	16

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	+	+	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Введение	1			5
Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины с предшествующими и последующими курсами. Роль тепловой энергетики и электроэнергетики в жизнеобеспечении населения. Экономика и социально-экологические аспекты энергетики.				
Общие вопросы энергетики	6	4	6	35
Тема 1. Единая энергетическая система России. Развитие принципа централизации энергоснабжения. Районные энергосистемы, объединенные энергосистемы, топливно-генерирующие компании. Характерные особенности, преимущества и недостатки единой энергосистемы.				
Тема 2. Электрические станции, электрические и тепловые сети, потребители электрической энергии. Тепловые и атомные электрические станции. Гидравлические, гидравлические аккумулирующие электрические станции, котельные установки, мини-электростанции. Структура потребителей электрической и тепловой энергии. Электрические сети, воздушные и кабельные линии электропередачи. Генераторные и потребительские уровни напряжения. Системы электроснабжения, главные и цеховые трансформаторные подстанции, распределительные пункты. Тепловые сети, теплоносители. Эксплуатация тепловых сетей. Тепловые потери. Централизо-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ванное и децентрализованное теплоснабжение.				
Тема 3. Балансы энергии и мощности энергосистем. Энергетический баланс электрических станций. Расходная и приходная части баланса мощности энергосистемы. Определение оптимальной структуры генерирующих мощностей. Установленная и располагаемая мощности энергосистемы. Ограничения при проектировании развития энергосистемы. Расходная и приходная части баланса электроэнергии. Основные понятия и определения Федерального оптового рынка энергии и мощности.				
Тема 4. Топливо и его характеристики. Классификация топлив. Элементарные химические составы твердых, жидких и газообразных топлив. Горючие, негорючие элементы и элементы, способствующие процессу горения. Технические характеристики топлив. Характеристики отдельных видов топлив.				
Тепловые и атомные электростанции (ТЭС и АЭС)	6	12	6	40
Тема 5. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Тепловые электрические станции. Тепловые схемы ТЭС. Принципиальные и полные тепловые схемы ТЭС. Тепловая схема КЭС. Тепловая схема ТЭЦ. Понятие когенерации. Атомные электрические станции. Тепловая схема АЭС. Схемы АЭС на медленных и быстрых нейтронах. Циркуляционные контуры АЭС с водяными теплоносителями.				
Тема 6. Технологические и компоновочные схемы ТЭС и АЭС. Технологические схемы ТЭС. Блочные и не блочные компоновочные схемы ТЭС. Компоновка главного здания ТЭС. Технологические и компоновочные схемы АЭС. Компоновка главного здания АЭС, реакторного отделения.				
Тема 7. Основное оборудование ТЭС и АЭС. Классификация паровых котлов (парогенераторов) ТЭС. Паровые котлы и их схемы. Классификация паровых турбин ТЭС. Конструкции паровых турбин. Электрические генераторы трансформаторы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Ядерное топливо.				
Тема 8. Вспомогательное оборудование ТЭС и АЭС. Насосное оборудование электростанций. Выбор мощности и числа насосов. Газодувные машины. Главные паропроводы и питательные трубопроводы. Регенеративные подогреватели питательной воды, деаэраторы. Системы подогрева сетевой воды. Регулирующие, запорные, предохранительные, защит-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ные и контрольные устройства.				
Тема 9. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Понятие теплового двигателя. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические функции состояния тепловых двигателей - энтальпия и энтропия. Циклы паротурбинных установок. Понятие цикла Ранкина. Энергетические показатели цикла Ранкина. КПД цикла Ранкина.				
Тема 10. Системы электроснабжения и графики электрических нагрузок. Системы теплоснабжения и графики тепловых нагрузок. Системы электроснабжения. Графики электрических нагрузок. Системы теплоснабжения. Централизованная и децентрализованная (автономная) системы теплоснабжения. Графики тепловых нагрузок.				
Гидравлические электростанции (ГЭС)	2		2	25
Тема 11. Гидроэнергоресурсы. Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов. Основные понятия гидростатики и гидродинамики. Гидроэнергоресурсы и состояние гидроэнергетики России. Классификация, принцип работы и характеристики гидроэнергетических установок. Схемы использования гидравлической энергии. Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую на различных типах гидроустановок. Проблемы использования гидроресурсов.				
Тема 12. Основное и вспомогательное оборудование ГЭС. Основное оборудование ГЭС. Классификация гидротурбин. Конструкции гидротурбин. Классификация гидрогенераторов. Конструкции гидрогенераторов. Вспомогательное оборудование ГЭС.				
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	2		2	20
Тема 13. Солнечные электростанции. Солнечная энергия. Концентраторы солнечной энергии. Преобразование солнечной радиации в электрический ток. Машинные и безмашинные преобразователи энергии. Термоэлектрические, термоэмиссионные, фотоэлектрические преобразователи энергии.				
Тема 14. Ветровые электростанции. Энергия ветра. Ветроэнергетика. Классификация, принцип работы и характеристики ветроэнергетических установок. Основные проблемы и перспективы ветроэнергетики.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 15. Геотермальные, волновые и приливные электростанции. Энергия Земли. Геотермальные ресурсы как возобновляемые источники энергии. Основные типы геотермальной энергии. Энергия океана. Энергия волн. Виды волновых энергетических установок и принцип работы. Приливные электростанции и принцип их работы. Электростанции морских течений.				
Тема 16. Вторичные источники ресурсов. Водородная энергетика. Вторичные ресурсы, источники энергопотенциала. Биоэнергетика. Использование древесины для производства энергии. Прямое сжигание древесных отходов. Типы энергоустановок для сжигания древесных отходов. Использование соломы для производства энергии. Биогаз и когенерационные установки на биогазовых станциях. Водородная энергетика. Сегодня и завтра водородной энергетике. Топливные элементы. Водородные технологии для энергетике. Новые технологии производства и хранения водорода.				
Заключение	1			1
Тенденции развития энергетике, ресурсосберегающие технологии.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	16	16	126
ИТОГО по дисциплине	18	16	16	126

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Транспортировка энергии
2	Расход тепла
3	Передача электрической энергии
4	Преобразование энергии
5	Электрические сети
6	Потребление энергии
7	Производство энергии на ГЭС
8	Экономия топлива за счет использования ВЭР

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение устройства и наладка выкатной тележки ячейки КРУ
2	Разборка и сборка масляного выключателя ВМГ-133

3	Качество электрической энергии
4	Исследование схем теплового узла
5	Изучение оборудования тепловых электростанций
6	Исследование схем трансформаторных подстанций и распределительных устройств