Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Общая энергетика»

Направления подготовки
«13.03.02. Электроэнергетика и электротехника»

Основная профессиональная образовательная программа
«Электроснабжение»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Балаково

Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию в соответствии с основной образовательной программой «Электроснабжение» (направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника), обеспечивающее бакалавру возможность осуществлять профессиональную деятельность согласно требованиям профессиональных стандартов («16.147. Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства»).

Задачи дисциплины: освоение основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и не возобновляемых источников энергии.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Общая энергетика» является дисциплиной общепрофессионального модуля учебного плана,-составленного в соответствии с образовательным стандартом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электроснабжение») и изучается студентами на четвертом году обучения в седьмом семестре.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам для изучения курса «Общая энергетика» составляют дисциплины: «Теоретические основы электротехники», «Основы электроэнергетики» («Передача и распределение электрической энергии»), «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при осуществлении профессиональной деятельности бакалавра, выполнении выпускной квалификационной работы и изучении основных дисциплин по профилю подготовки.

Трудовые функции, которые сможет полностью или частично продемонстрировать студент при освоении данной дисциплины.

-В/02.6. Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

общепрофессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для реше-	З-ОПК-1 Знать принципы функционирования и применения современных информационных технологий У-ОПК-1 Уметь применять информационные технологии для решения профессиональных задач В-ОПК-1 Владеть навыками использования современных

	ния задач профессиональной деятельности	информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	З-ОПК-4 Знать: методику расчетов режимов работы электрических цепей и электрических машин; методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока У-ОПК-4 Уметь: контролировать и анализировать режимы работы электрооборудования с учетом заданных параметров и характеристик В-ОПК-4 Владеть: способами регулирования заданных параметров режимов работы; навыками анализа и моделирования

профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования ; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.	Электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объекты	ПК-1 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования	З-ПК-1 Знать: методы разработки технической документации и нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию У-ПК-1 Уметь: осуществлять взаимодействие с проектными, конструкторскими организациями и организациями изготовителями электро- технического оборудования, выполнять анализ проектной документации В-ПК-1 Владеть: навыками использования типовых проектов и анализ применимости указанного в проекте электро-технического оборудования для объекта профессиональной деятельности

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины реализуются следующие задачи воспитания:

Направление/цели	**Создание условий, обеспечивающих**	**Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин**	**Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность**
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избран-	Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, ре-	1.Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкур-

	ной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду **(В14)**	шения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.	сах профессионального мастерства. 3.Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии **(В15)**	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.	1.Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3.Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 7-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часа.

Календарный план

№ Раздела	**№ Темы**	**Наименование раздела (темы) дисциплины**	**Виды учебной деятельности (в часах)**					**Аттестация раздела (форма)**	**Максимальный балл за раздел**
			Всего	**Лекции**	**Лабораторные**	**Практические**	**СРС**		
1	1	Энергоресурсы ТЭК	10,5	0,5			10	ЛР1 Т1	10
	2	Техническая термодинамика	10,5	0,5			10		
	3	Термодинамические процессы	13,5	0,5	1	2/1	10		
	4	Вода и водяной пар	10,5	0,5/1			10		
2	5	Теплоэнергетика	14/2	1	1	2	10	ПР1 ЛР2 ПР2 Т2	20
	6	Гидроэнергетика	14	1	1	2	10		
	7	Атомная энергетика	11	1			10		
3	8	Солнечная энергетика	10,5	0,5			10	ЛР3	20
	9	Ветроэнергетика	10,5	0,5			10		

	10	Геотермоэнергетика	13,5	0,5	1	2/1	10	ПР3 ЛР4 ПР4 Т3	
	11	Приливные электрические станции	10,5/2	0,5			10		
	12	Электростанции, использующие энергию морских течений	10,5	0,5/1			10		
	13	Биотопливо	4,5	0,5			4		
Вид промежуточной аттестации			**144/4**	**8/2**	**4**	**8/2**	**124**	**Зачет с оц.**	**50**

Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Лекция 1. Энергоресурсы ТЭК Качественные ступени развития энергетики. Энергетические ресурсы. Топливно-энергетический комплекс. Классификация электрических станций	0,5	1-4
Лекция 2. Техническая термодинамика. Основные понятия. 1 и 2 закон термодинамики. Термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров. Циклы энергетических установок.	0,5	
Лекция 3. Термодинамические процессы *Теплообмен*: теплопроводность, конвективный теплообмен, теплообмен с излучением, теплопередача; Основы расчетов теплообменных аппаратов.	0,5	
Лекция 4. Вода и водяной пар	0,5	
Лекция 5. Теплоэнергетика Простейшие принципиальные тепловые схемы электростанций. Основное и вспомогательного оборудования тепловых электростанций. Расчет тепловых схем производственно-отопительных ТЭЦ и котельных	1	
Лекция 6. Гидроэнергетика *Основы гидроэнергетики*: основные характеристики потока воды; уравнение неразрывности потока жидкости; уравнение Бернулли; гидродинамический напор; гидравлическое сопротивление и потеря напора жидкости. *Основные гидрологические характеристики рек:* расход воды, норма и модуль стока, работа водяного потока. Классификация гидравлических турбин для ГЭС. Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Каскадное и комплексное использование водных ресурсов. Регулирование речного стока. Проектирование и эксплуатация гидроэнергетических установок	1	
Лекция 7. Атомная энергетика Тепловые схемы АЭС: одноконтурные, двухконтурные, трехконтурные. Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР, БН. Высокотемпературные газоохлаждающие реакторы (ВТГР). Парогенераторы, турбины, промежуточные сепараторы АЭС. Особенности паротурбинного цикла АЭС.	1	
Лекция 8. Солнечная энергетика Классификация солнечных энергетических установок системы солнечного теплоснабжения. Солнечные электростанции с центральным приемником.	0,5	

Лекция 9. Ветроэнергетика Принципы преобразования ветровой энергии, Принципиальные конструкции ветровых турбин, Основные узлы ветроэнергетических установок. Классификация ветровых электростанций	0,5	
Лекция 10. Геотермальная энергетика Геотермальные ресурсы, Принципиальные схемы геотермальных тепловых электростанций (ГэоТ-ЭС)	0,5	
Лекция 11. Приливные электрические станции	0,5	
Лекция 12. Электростанции, использующие энергию морских течений Волновые электростанции.	0,5	
Лекция 13. Биотопливо. Виды биотоплива Биодизель Биотонал Биогаз	0,5	

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Расчет поверхности нагрева рекуперативного газовоздушного теплообменника при прямоточной и противоточной схемах движения теплоносителей.	2	1-4
Расчет мощности деривационной ГЭС	2	
Расчет коэффициента использования топлива ($\eta_{ИТ}$) установок: газотурбинных, газопоршневых, парогазовых и мини-ТЭЦ.	2	
Расчет термического КПД цикла Ренкина и эффективную мощность паротурбинной установки (ПТУ)	2	

Перечень лабораторных работ

Тема лабораторных работ. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Разработка программы расчета поверхности нагрева рекуперативного газовоздушного теплообменника при прямоточной и противоточной схемах движения теплоносителей.	1	1-4
Разработка программы расчета мощности деривационной ГЭС	1	
Разработка программы расчета коэффициента использования топлива ($\eta_{ИТ}$) установок: газотурбинных, газопоршневых, парогазовых и мини-ТЭЦ.	1	
Разработка программы расчета термического КПД цикла Ренкина и эффективную мощность паротурбинной установки (ПТУ)	1	

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	**Всего часов**	**Учебно-методическое обеспечение**
1	**2**	**3**
Энергоресурсы ТЭК	10	1-4
Техническая термодинамика	10	

Термодинамические процессы	10	
Вода и водяной пар	10	
Теплоэнергетика	10	
Гидроэнергетика	10	
Атомная энергетика	10	
Солнечная энергетика	10	
Ветроэнергетика	10	
Геотермоэнергетика	10	
Приливные электрические станции	10	
Электростанции, использующие энергию морских течений	10	
Биотопливо	4	

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом

Контрольная работа

Контрольная работа выполняется студентами обучающимися заочной формы обучения в 7 семестре и представляет собой реферат на одну из следующих тем:

1.Классификация энергетических ресурсов
2.Основные направления рационального энергоиспользования.
3.Циклы энергетических установок.
4.Виды теплообмена.
5.Виды расчетов теплообменных аппаратов.
6.Классификация ТЭЦ
7.Принципиальные схемы КЭС и ТЭЦ.
8.Основное и вспомогательного оборудования ТЭЦ.
9.Расчет тепловых схем производственно-отопительных ТЭЦ и котельных.
10.Классификация гидравлических турбин для ГЭС.
11.Состав и компоновка основных сооружений ГЭС.
12.Каскадное и комплексное использование водных ресурсов.
13.Регулирование речного стока.
14.Основные характеристики потока воды.
15.Гидродинамический напор; гидравлическое сопротивление и потеря напора жидкости.
16.Основные гидрологические характеристики рек.
17.Понятие о ядерных цепных реакциях.
18.Основы физического расчета ядерного реактора. Глубина выгорания ядерного топлива.
19.Основы теплового расчета парогенератора с водо-водяным энергетическим реактором.
20.Тепловые схемы АЭС: одноконтурные, двухконтурные, трехконтурные.
Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР, БН.
21.Высокотемпературные газоохлаждающие реакторы (ВТГР)
22.Парогенераторы, турбины, промежуточные сепараторы АЭС
23.Особенности паротурбинного цикла АЭС
24.Солнечные энергетические установки: системы солнечного теплоснабжения
25.Солнечные электростанции с центральным приемником
26.Геотермальная энергетика: геотермальные ресурсы
27.Принципиальные схемы геотермальных тепловых электростанций (ГэоТЭС)
28.Ветроэнергетика: принципы преобразования ветровой энергии
29.Принципиальные конструкции ветровых турбин. Основные узлы ветроэнергетических установок
30.Основы энерготехнологии
Вторичные энергоресурсы (ВЭР)

Тема выбирается студентом, согласно порядкового номера его в журнале, в день выдачи задания.

Контрольная должна содержать:
Титульный лист.
Оглавление с указанием страниц.
Основная часть.
Список использованной литературы.

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе.

Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций, практических и лабораторных занятий с использованием ПК и компьютерного проектора.

При выполнении практических заданий по всем темам курса предполагается использование метода проектов, заключающегося в выполнении индивидуальных заданий. При обсуждении итогов выполнения заданий на практических занятиях предполагается использовать метод дискуссии.

Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к практическим занятиям.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
1	Основы преобразования энергии	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1 З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4	Тест – 1, письменно
2	Электрические станции	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1	Тест – 2, письменно
3	Возобновляемая энергетика и вторичные энергетические ресурсы	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1	Тест – 3, письменно
Промежуточная аттестация			
4	Зачет с оценкой	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1 З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4	Вопросы к зачету с оценкой (устно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые проводится в письменной форме. На ответы дается 45 минут.

Вопросы входного контроля

1. Внутренняя энергия, I и II законы термодинамики.
2. Понятие энтропии.
3. Основные термодинамические процессы.
4. Идеальные и реальные газы.
5. Круговые процессы, цикл Карно.
6. Уравнение неразрывности потока жидкости.
7. Уравнение Бернулли.
8. Понятие ядерных цепных реакций.

Аттестация разделов по дисциплине проводится по результатам выполнения лабораторных, практических работ и тестирования разделов.

Шкалы оценки образовательных достижений аттестации разделов

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Раздел 1	Отчет Лр-1 Тест 1(15 тестовых вопросов)	1*2=2 баллов 8 баллов Итого 10 баллов
2	Раздел 2	Отчет Лр-2 Отчет Пр-1,2 Тест 2 (15 тестовых вопросов)	1*2=2 баллов 2*3=6 баллов 12 баллов Итого 20 баллов
3	Раздел 3	Отчет Лр-3,4 Отчет Пр-3,4 Тест 3 (15 тестовых вопросов)	2*2=4 баллов 2*3=6 баллов 10 баллов Итого 20 баллов
4	Экзамен	Билет с 2 вопросами	50 баллов

Тест – это форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины (терминологический аппарат, основные методы).

Тест-1(15 вопросов) время выполнения 30 минут,

Тест-2 (15 вопросов) время выполнения 30 минут.

Тест-3 (15 вопросов) время выполнения 30 минут.

Тест- 1 Основы преобразования энергии

1. Процесс изменения состояния рабочего тела без подвода и отвода теплоты называется

а) изотермическим

б) изохорным

в) адиабатным

г) изобарным

2. Что такое $n = \frac{c_p - c}{c_v - c}$?

а). показатель политропы.

б). показатель изотермы.

в) показатель адиабаты**.**

г). показатель изохоры

3. Как определяют параметры водяного пара?
а) по уравнению состояния Клапейрона-Менделеева
б) по таблицам и h,s -диаграммам водяного пара
в) по степени сухости
г)) по критическим параметрам

4. Что такое степень сухости х водяного пара
а) отношение температуры пара к температуре насыщения
б) Массовая доля жидкости, содержащейся во влажном паре
в) массовая доля сухого пара, содержащегося во влажном паре
г) масса пара в единице объема

5. Что такое степень влажности
а) отношение температуры пара к температуре насыщения
б) Массовая доля жидкости, содержащейся во влажном паре
в) массовая доля сухого пара, содержащегося во влажном паре
г) масса пара в единице объема

6. Состояние сухого насыщенного пара определяется одним параметром
а) давлением или температурой насыщения $t_н$.
б) давлением и степенью сухости
в) давлением и температурой.

7. Состояние влажного насыщенного пара определяется двумя параметрами
а) давлением или температурой насыщения $t_н$.
б) давлением и степенью сухости
в) давлением и температурой

8. Состояние перегретого пара определяется двумя параметрами
а) давлением или температурой насыщения $t_н$.
б) давлением и степенью сухости
в) давлением и температурой

9. Для чего применяется T-s диаграмма при исследовании термодинамических циклов?
а) наглядно представляет процессы подвода и отвода теплоты превращения теплоты в работу
б) позволяет определить мощность тепловой машины
в) показывает максимальное давление рабочего тела

10. Из каких процессов состоит цикл Карно?
а) из двух изохор и двух изотерм.
б) из двух изотерм и двух адиабат.
в) из двух изобар и двух адиабат.
г) из двух изобар и двух изохор

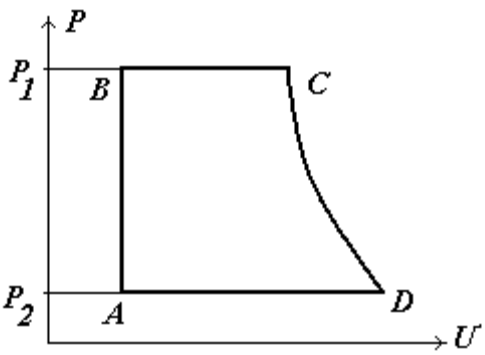
11. Из каких процессов состоит цикл Ренкина?
а) из двух изохор и двух изотерм.
б) из двух изотерм и двух адиабат.
в) из двух изобар и двух адиабат.
г) из двух изобар и двух изохор

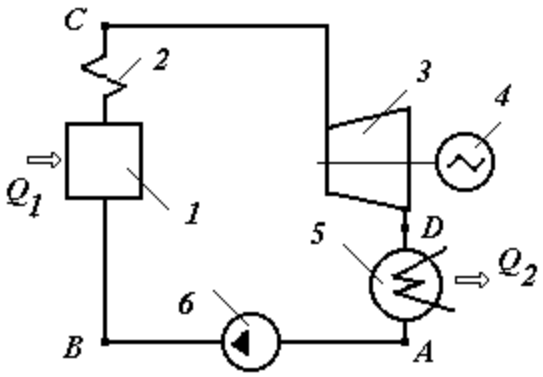
12. Какая температура называется температурой насыщения?
а) температура, при которой происходит перегрев пара.
б) температура, при которой жидкость перестаёт испаряться.
в) температура, при которой происходит кипение жидкости при постоянном давлении.

13. Какую величину следует вычислять по формуле, а не по h,s-диаграмме?
А. Внутреннюю энергию пара. В. Температуру пара.
Б. Давление пара. Г. Энтальпию пара.

14. Что обозначает на h,s-диаграмме буква x?
А. Энтальпию пара. В. Удельный объём пара.
Б. Энтропию пара. Г. Степень сухости пара.

Тест- 2 Электрические станции



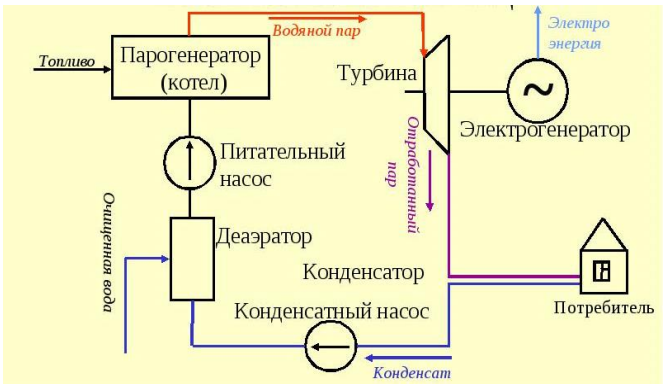


1. На каком этапе цикла Ренкина происходит конденсация пара?
а) ВА, б) ДА, в) АД, г) СД.

2. Какая точка цикла Ренкина соответствует наибольшей температуре?
а) А, б) В, в) С, г) Д.

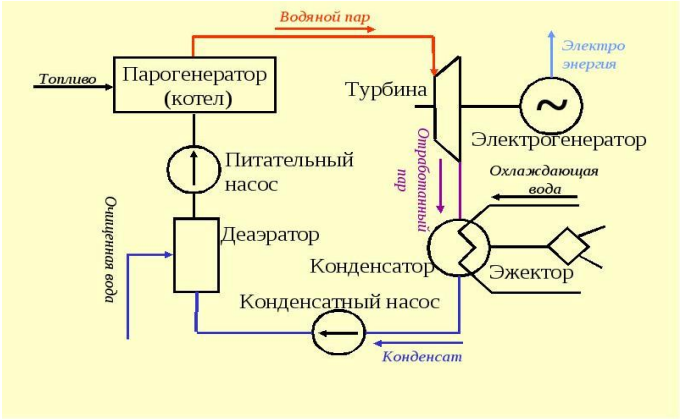
3. Какой основной тип теплообмена происходит в конденсаторе?
а) теплопередача, б) теплопроводность, в) конвекция, г) излучение.

4. На рисунке представлена принципиальная схема ….



А) КЭС Б) ТЭЦ В) АЭС

5. На рисунке представлена принципиальная схема ….

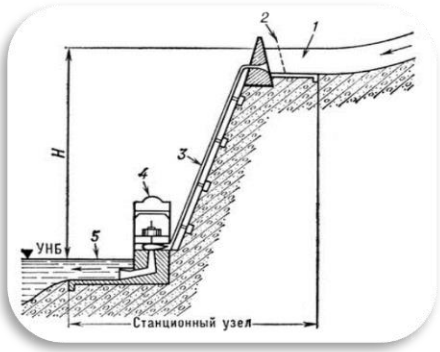


А) КЭС Б) ТЭЦ В) АЭС

6. От чего зависит вырабатываемая мощность ГЭС?
а) от объёма воды в водохранилище,
б) от приточности,
в) от расхода воды через гидроагрегаты.

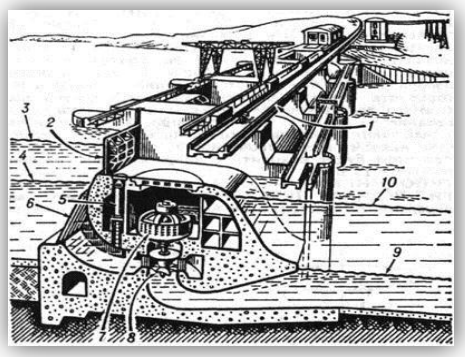
7. .Какая река России имеет наибольший запас энергоресурсов?
а) Волга, б) Лена , в) Енисей, г) Кама.

8. На рисунке представлена ….



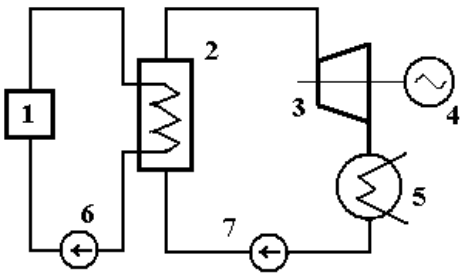
А) Деривационная схема ГЭС
Б) Плотинная схема ГЭС
В) Схема ГеоТЭС с конденсационной турбиной:

9. На рисунке представлена ….



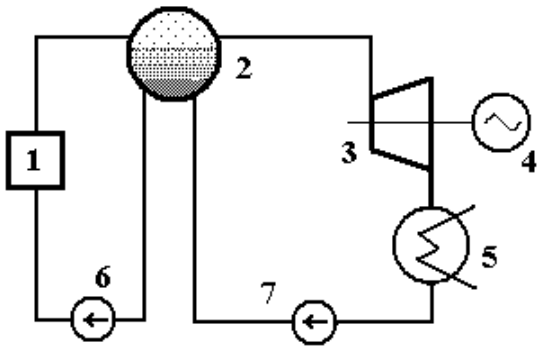
А) Деривационная схема ГЭС
Б) Плотинная схема ГЭС
В) Схема ГеоТЭС с конденсационной турбиной:

10. На рисунке представлена **…..**



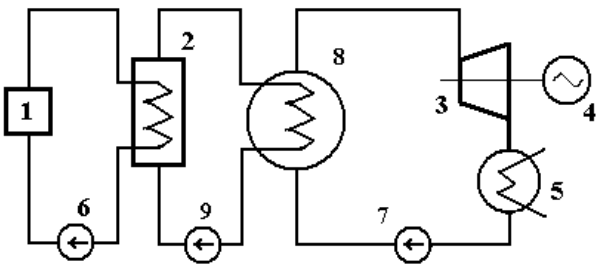
А) Схема реактора ВВЭР
Б) Схема реактора РБМК
В) Схема реактора на быстрых нейтронах

11. На рисунке представлена …..



А) Схема реактора ВВЭР
Б) Схема реактора РБМК
В) Схема реактора на быстрых нейтронах

12. На рисунке представлена **…..**



А) Схема реактора ВВЭР
Б) Схема реактора РБМК
В) Схема реактора на быстрых нейтронах

13. Функции воды в реакторе типа ВВЭР?
а) замедлитель, б) теплоноситель, в) замедлитель и теплоноситель.

14. Главная функция ТВЭЛов?
а) осуществление ядерной реакции**, б) отвод тепла, в) выделение тепла.**

15. Почему в реакторах типа БН не используется вода в качестве теплоносителя?

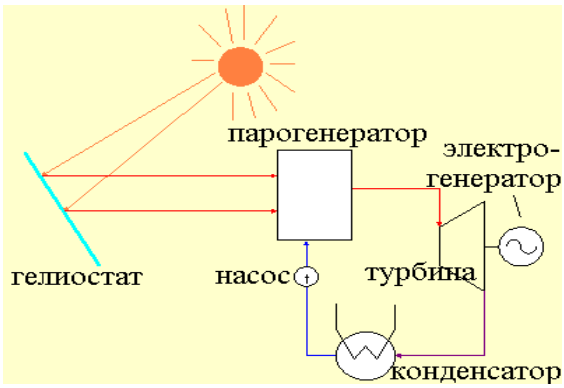
а) вода замедляет нейтроны;

б) вода является плохим теплоносителем;

в) вода снижает надёжность теплоотвода

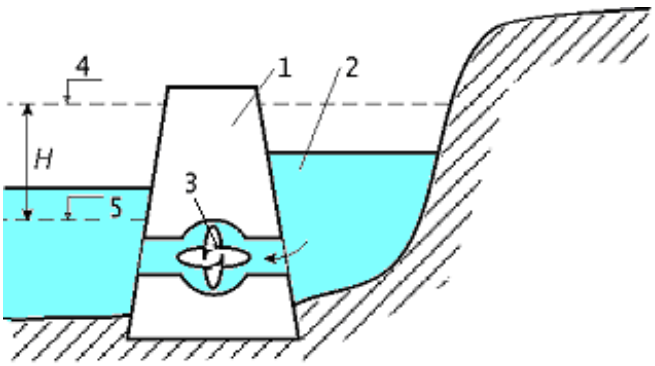
Тест- 3 Возобновляемая энергетика и вторичные энергетические ресурсы

1. На рисунке представлена …..



a) Схема солнечной тепловой электростанции башенного типа
b) Схема приливной электростанции
c) Схема Геотермальной электростанции

2. На рисунке представлена …..



a) **Схема гидроэлектростанции**
b) **Схема приливной электростанции**
c) **Схема Геотермальной электростанции**

3. **Коэффициент использования энергии определяется по уравнению**

$$\eta_э = \frac{W_T}{W_{пр}},$$ где W_T – это…

а) количество энергии, затрачиваемое теоретически на получение продукта;
б) количество энергии, затрачиваемое практически на получение продукции;
в) количество тепла, затрачиваемое теоретически на осуществление химической реакции;
г) количество тепла, затрачиваемое практически на осуществление химической реакции.

4. **Коэффициент использования энергии определяется по уравнению**

$$\eta_э = \frac{W_T}{W_{пр}}$$, **где $W_{пр}$ – это…**

а) количество энергии, затрачиваемое теоретически на получение продукта;
б) количество энергии, затрачиваемое практически на получение продукции;
в) количество тепла, затрачиваемое теоретически на осуществление химической реакции;
г) количество тепла, затрачиваемое практически на осуществление химической реакции.

5. **Тепловой коэффициент полезного действия определяется по уравнению**

$$\eta_T = \frac{Q_T}{Q_{пр}}$$, где Q_T – это…

а) количество энергии, затрачиваемое теоретически на получение продукта;
б) количество энергии, затрачиваемое практически на получение продукции;
в) количество тепла, затрачиваемое теоретически на осуществление химической реакции;
г) количество тепла, затрачиваемое практически на осуществление химической реакции.

6. **Тепловой коэффициент полезного действия определяется по уравнению**

$$\eta_T = \frac{Q_T}{Q_{пр}}$$, где $Q_{пр}$ – это…

а) количество энергии, затрачиваемое теоретически на получение продукта;
б) количество энергии, затрачиваемое практически на получение продукции;
в) количество тепла, затрачиваемое теоретически на осуществление химической реакции;
г) количество тепла, затрачиваемое практически на осуществление химической реакции.

7. **Тепловая энергия низкого потенциала имеет значение…**

а) больше 630 К; б) от 373 до 623 К; в) от 323 до 423 К.

8. **1 на рисунке 1 – это…**

а) реактор;
б) электродвигатель;
в) турбина;
г) насос.

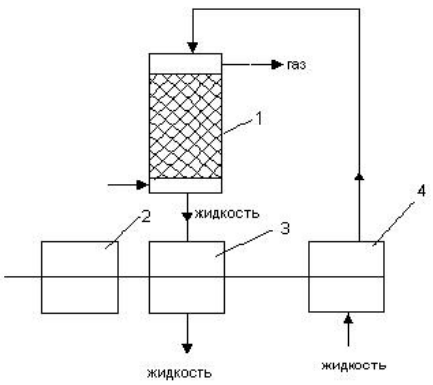


Рисунок 1 – Утилизация энергии сжатых газов в системах, работающих при высоком давлении

9. **2** на рисунке 1 – это**…**

а) реактор;
б) электродвигатель;
в) турбина;

г) насос.

10. 3 на рисунке 1 – это…

а) реактор;
б) электродвигатель;
в) турбина;
г) насос.

11. 4 на рисунке 1 – это…
а) реактор;
б) электродвигатель;
в) турбина;
г) насос.

12. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) – это…
а) энергетические отходы или побочные продукты производства: отходящие газы, горячие жидкости, пар и др
б) энергоресурсы, запасы которых по мере их добычи из земной коры необратимо уменьшаются;
в) топливо, при сжатии которого образуются топочные газы.

13. Горючие вторичные энергетические ресурсы – это…

а) химическая энергия отходов технологических процессов химической и термохимической переработки углеродистого или углеводородного сырья, рабочих горючих газов печей, не используемых для дальнейшей технологической переработки древесных отходов и т.п.;
б) физическая теплота отходящих газов технологических агрегатов, основной, побочной, промежуточной продукции и отходов основного производства, рабочих тел систем принудительного охлаждения технологических агрегатов и установок, горячей воды и пара, отработанных в технологических и силовых установках;
в) потенциальная энергия газов и жидкостей, выходящих из технологических агрегатов с избыточным давлением.

14. **Тепловые вторичные энергетические ресурсы – это…**

а) химическая энергия отходов технологических процессов химической и термохимической переработки углеродистого или углеводородного сырья, рабочих горючих газов печей, не используемых для дальнейшей технологической переработки древесных отходов и т.п.;
б) физическая теплота отходящих газов технологических агрегатов, основной, побочной, промежуточной продукции и отходов основного производства, рабочих тел систем принудительного охлаждения технологических агрегатов и установок, горячей воды и пара, отработанных в технологических и силовых установках;
в) потенциальная энергия газов и жидкостей, выходящих из технологических агрегатов с избыточным давлением.

15. **Вторичные энергетические ресурсы избыточного давления – это…**

а) химическая энергия отходов технологических процессов химической и термохимической переработки углеродистого или углеводородного сырья, рабочих горючих газов печей, не исполь-

зуемых для дальнейшей технологической переработки древесных отходов и т.п.;
б) физическая теплота отходящих газов технологических агрегатов, основной, побочной, промежуточной продукции и отходов основного производства, рабочих тел систем принудительного охлаждения технологических агрегатов и установок, горячей воды и пара, отработанных в технологических и силовых установках;
в) потенциальная энергия газов и жидкостей, выходящих из технологических агрегатов с избыточным давлением.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой.

Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Классификация энергетических ресурсов
2. Основные направления рационального энергоиспользования.
3. Первый и второй закон термодинамики.
4. Термодинамические свойства и процессы реальных газов и паров.
5. Циклы энергетических установок.
5. Виды теплообмена. Способы теплопередачи.
7. Виды расчетов теплообменных аппаратов.
8. Классификация ТЭЦ
9. Принципиальные схемы КЭС и ТЭЦ.
10. Основное и вспомогательного оборудования ТЭЦ.
11. Расчет тепловых схем производственно-отопительных ТЭЦ и котельных.
12. Классификация гидравлических турбин для ГЭС.
13. Состав и компоновка основных сооружений ГЭС.
14. Каскадное и комплексное использование водных ресурсов.
15. Регулирование речного стока.
16. Основные характеристики потока воды.
17. Уравнение неразрывности потока жидкости. Уравнение Бернулли.
18. Гидродинамический напор; гидравлическое сопротивление и потеря напора жидкости.
19. Основные гидрологические характеристики рек.
20. Понятие о ядерных цепных реакциях.
21. Тепловые схемы АЭС: одноконтурные, двухконтурные, трехконтурные.
22. Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР, БН.
23. Высокотемпературные газоохлаждающие реакторы (ВТГР).
24. Парогенераторы, турбины, промежуточные сепараторы АЭС.
25. Особенности паротурбинного цикла АЭС.
26. Солнечные энергетические установки: системы солнечного теплоснабжения.
27. Солнечные электростанции с центральным приемником.
28. Геотермальная энергетика: геотермальные ресурсы.
29. Принципиальные схемы геотермальных тепловых электростанций (ГэоТЭС).
30. Ветроэнергетика: принципы преобразования ветровой энергии.
31. Принципиальные конструкции ветровых турбин.
32. Основные узлы ветроэнергетических установок.
33. Вторичные энергоресурсы (ВЭР).
34. Классификация ВЭР и направления их использования.
35. Утилизационные энергетические установки.
36. Ресурсосберегающие технологии.

Шкалы оценки образовательных достижений промежуточной аттестации

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	**Оценка (балл за ответ на зачете с оценкой)**	**Требования к знаниям**
50-45	*«отлично»*	Ответы на поставленные вопросы полные, четкие и развернутые. Решения задач логичны, доказательны и демонстрируют аналитические и творческие способности студента.
44-35	*«хорошо»*	Даются полные ответы на поставленные вопросы. Показано умение выделять причинно-следственные связи. При решении задач допущены незначительные ошибки, исправленные с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.
34-30	*«удовлетворительно»*	Ответы на вопросы и решения поставленных задач недостаточно полные. Логика и последовательность в решении задач имеют нарушения. В ответах отсутствуют выводы.

Студент, получивший менее 30 от максимального балла за раздел дисциплины или промежуточную аттестацию, считается неаттестованным по данной дисциплине.

Таблица для анализа соответствия и взаимного пересчета оценок в различных шкалах

Сумма баллов	**Оценка по 4-х бальной шкале**	**Зачет**	**Оценка (ECTS)**	**Градация**
90 – 100	5 (отлично)	зачтено	A	отлично
85 – 89	4 (хорошо)		B	очень хорошо
75 – 84			C	хорошо
70 – 74			D	удовлетворительно
65 – 69	3 (удовлетворительно)			
60 – 64			E	посредственно
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	F	неудовлетворительно

Студент, получивший менее 60% от максимального балла за раздел дисциплины или промежуточную аттестацию, считается неаттестованным по данной дисциплине.

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература

1. Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-3430-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118133— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Руцкий, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Руцкий, А. А. Комолов. — Самара : СамГУПС, 2014. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130349 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

3. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 4-е изд., доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-9729-0404-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148376— Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Виноградова, А. В. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине "Электрооборудование электрических станций и подстанций : методические указания / А. В. Виноградова. — Орел : ОрелГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2013. — 78 с. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71320— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Занятия проводятся в учебной аудитории, предназначенной для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена необходимым оборудованием. Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных необходимым оборудованием.

В распоряжении обучающихся студентов имеются электронно-библиотечные системы.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце практики при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Указания для выполнения лабораторных работ

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном виде.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4.Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

Методические рекомендации для преподавателей

На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала вопросы и самому давать на них ответ. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категорийный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

При подготовке к лабораторной и практической работам преподавателю необходимо уточнить план ее проведения, ознакомиться с лабораторным оборудованием. Можно завести рабочую тетрадь, в которой учитывать посещаемость занятий студентами и оценивать их выступление работы в соответствующих баллах. В заключительной части лабораторной и практической работам обработать полученные данные и сделать выводы. Ответить на вопросы студентов. Назвать тему очередного занятия.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Рабочую программу составил: профессор Кобзев Р.А.

Рецензент: профессор Разуваев А.В.

Программа одобрена на заседании УМКН 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Председатель учебно-методической комиссии профессор Кобзев Р.А.