



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**  
**Котласский филиал**  
**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования**  
**«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**  
**Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

О.В. Шергина

«16» июня 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины **Общая энергетика**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас

2022

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-3	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	<b>Знать:</b> основные виды ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок
		<b>Уметь:</b> использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию
		<b>Владеть:</b> навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-4	способность проводить обоснование проектных решений	<b>Знать:</b> принципы обеспечения энергоэффективности энергетических установок
		<b>Уметь:</b> выполнять анализ эффективности преобразования энергии
		<b>Владеть:</b> методиками расчета показателей энергоэффективности проектируемых объектов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая энергетика» относится к базовой части Блока 1 и изучается на 2 курсе по заочной форме обучения.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и навыках, получаемых студентами в курсах математического и естественно научного цикла дисциплин физики и химии.

В результате изучения дисциплины «Общая энергетика» студенты должны быть подготовлены к изучению и усвоению дисциплин

профессионального цикла как базовых, так и вариативных.

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

Вид учебной работы	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	Всего часов	из них в семестре №	Всего часов	из них в семестре №
Общая трудоемкость дисциплины			108	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>			12	12
В том числе:				
Лекции			4	4
Практические занятия			8	8
Лабораторные работы				
<b>Самостоятельная работа, всего</b>			96	96
В том числе:				
Реферат				
Другие виды самостоятельной работы			96	96
<b>Промежуточная аттестация: зачет</b>				

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

#### 4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздел (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам	
			очная	заочная
1	Вступление. Человечество и энергетика	Энергетика и электроэнергетика в жизни человека. Энергетические ресурсы		0,5
2	Современные электростанции	Способы преобразования энергоресурсов в электроэнергию и теплоту. Схемы прямого и последовательного преобразования. Типы электростанций, их доля в получении электроэнергии.		0,5
3	Основные законы преобразования энергии	Закон сохранения и превращения энергии (частный случай – Первое начало термодинамики, Второе начало термодинамики применительно к производству электроэнергии и теплоты).		0,5

4	Гидроэлектроэнергетика.	Гидроэлектроэнергетические установки. Элементы гидрологии и работа водного потока. Водоохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Регулирование речного стока водоохранилищами ГЭС. Гидравлические турбины и гидрогенераторы.		0,5
5	Тепловые и атомные электростанции	Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях и тепловых насосах. Циклы (прямые и обратные). Конденсационные электростанции. Теплоэлектроцентрали. Газотурбинные, дизельные (газодизельные) и паротурбинные установки, тепловые насосы. Комбинированные парогазовые установки. Энергетический и эксергетический балансы установок. Паровые котлы, паровые и газовые турбины. Топлива для тепловых установок. Понятие об «Условном топливе». Атомные электростанции, их типы. Топливо атомных электростанций. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Экологические вопросы использования тепловых и атомных электростанций.		1,5
6	Нетрадиционные источники энергии и использование их для получения электроэнергии и теплоты	Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Использование низкопотенциальных источников энергии. Энергосберегающие технологии повышения энергетической эффективности при производстве электроэнергии и теплоты		0,5
	Всего			4

## 4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом

### 4.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела(темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах
1.	Современные электростанции	Способы преобразования энергоресурсов в электроэнергию и	2
2.	Основные законы преобразования энергии	Первое и Второе начала термодинамики применительно к производству электроэнергии и теплоты	2
3.	Гидроэлектроэнергетика	Расчет потенциала работы водяного потока. Изучение конструкций гидравлических турбин.	2
4.	Тепловые электростанции.	Расчет и сравнение различных циклов тепловых двигателей. Цикл теплового насоса. Изучение конструкций турбин.	2
	Всего		8

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к практическим работам	Изучение материалов лекций по теме практических занятий
2	Подготовка к зачету	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

#### 5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1	Энергосбережение. Энергетический менеджмент: учебное пособие	Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций. - СПб. : ФБОУ ВПО СПбГУВК, 2012. - 142 с., <a href="https://edu.gumrf.ru/">https://edu.gumrf.ru/</a>	В. Л. Ерофеев, Е. В. Ерофеева

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
<b>Основная литература</b>			
Общая энергетика	М. Ю. Николаев, Г. В. Мальгин, Л. В. Мостовенко, А. В. Щекочихин	Учебное пособие	Нижевартовск : Нижевартовский государственный университет, 2021. — 105 с. — ISBN 978-5-00047-614-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118987.html">https://www.iprbookshop.ru/118987.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
История развития судовой энергетики	Ерофеев В.Л.	Учебное пособие	СПб.: СПГУВК, 2002 г.-108 с., <a href="https://edu.gumrf.ru/">https://edu.gumrf.ru/</a>
Теплотехника	Ерофеев В.Л. Семенов П.Д. Пряхин А.С.	Учебник	М.: ИКИ «Академкнига», 2006- г.,456 с., <a href="https://edu.gumrf.ru/">https://edu.gumrf.ru/</a>
Энергосбережение	Ерофеев В.Л. Ерофеева Е.В.	Учебное пособие	СПб.:СПГУВК, 2005 г.-110 с., <a href="https://edu.gumrf.ru/">https://edu.gumrf.ru/</a>
Энергетика России. Взгляд в будущее [Электронный ресурс]	В.А. Баринов, Ю.Л. Барон, В.М. Батенин	Учебное пособие	М. : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2010. — 610 с. — 978-5-98908-035-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/4293.html">http://www.iprbookshop.ru/4293.html</a>

8.

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Энергетика и промышленность России	<a href="http://www.eprussia.ru/">http://www.eprussia.ru/</a>
2	Энергетика. Электротехника. Электроремонт	<a href="http://madenergy.ru/stati">http://madenergy.ru/stati</a>
3	Журнал «Энергетик»	<a href="http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN">http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN</a>
4	Электронная научная библиотека,	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
5	Электронная библиотека Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
6	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	<a href="http://edu.gumrf.ru">http://edu.gumrf.ru</a>

### 9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных	Оснащенность специальных	Перечень лицензионного программного обеспечения.

	помещений и помещений для самостоятельной работы	помещений и помещений для самостоятельной работы	Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 300-а «Транспортные процессы. Информационные технологии»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор AMD Athlon 64 3200+ 2.00 ГГц, оперативная память 512 мб, жесткий диск 80 Гб, монитор Sumsung SyncMaster 710n. Компьютер (1 шт): процессор AMD Athlon 64 3200+ 2.00 ГГц, оперативная память 512 мб, жесткий диск 80 Гб, монитор Sumsung SyncMaster 710n, дисковод DVD-RW. Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, концентратор D-link DES1016D, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
2	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет №207 Лаборатория «Физика». Кабинет «Общеобразовательные дисциплины»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Celeron 3 GHz, 1 Gb), монитор Philips 193 ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., принтер лазерный HP 1102 - 1 шт., телевизор Samsung 20" ЭЛТ - 1 шт, учебно-наглядные пособия	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого

			использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
--	--	--	--

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **10.1. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям**

Лекции являются одним из основных видов учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов учебной дисциплины.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после



окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным (практическим) занятиям, зачету, при выполнении самостоятельных заданий.

## **10.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Для подготовки к практическим занятиям обучающемуся необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

1. стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
2. закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
3. расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
4. позволяют проверить правильность ранее полученных знаний,
5. прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
6. способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

### 10.3. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, выполнение, подготовку к практическим работам, зачету.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

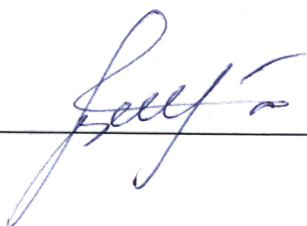
Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к зачету лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

Составитель: Сукач Е.В.

Зав. кафедрой: к.с/х н., к.т.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры  
естественнонаучных и технических дисциплин  
и утверждена на 2022/2023 учебный год  
Протокол № 09 от «16» июня 2022 г

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ / Шергина О.В./





**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**  
**Котласский филиал**  
**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего**  
**образования**  
**«Государственный университет морского и речного флота**  
**имени адмирала С.О. Макарова»**  
**Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**  
**Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине *Общая энергетика*  
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас  
2022

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	<b>Знать:</b> основные виды ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок
		<b>Уметь:</b> использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в
		<b>Владеть:</b> навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений	<b>Знать:</b> принципы обеспечения энергоэффективности энергетических установок
		<b>Уметь:</b> выполнять анализ эффективности преобразования энергии
		<b>Владеть:</b> методиками расчета показателей энергоэффективности проектируемых объектов

## 2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Вступление. Человечество и энергетика	ПК-3, ПК-4	индивидуальный устный опрос, зачет
2	Современные электростанции	ПК-3, ПК-4	индивидуальный устный опрос, зачет

3	Основные законы преобразования энергии	ПК-3, ПК-4	индивидуальный устный опрос, зачет
4	Гидроэлектроэнергетика.	ПК-3, ПК-4	индивидуальный устный опрос, зачет
5	Тепловые и атомные электростанции	ПК-3, ПК-4	индивидуальный устный опрос, зачет
6	Нетрадиционные источники энергии и использование их для получения электроэнергии и	ПК-3, ПК-4	индивидуальный устный опрос, зачет

### 3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
<b>Знать:</b> основные виды ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных видах ресурсов способами преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основных типах энергетических установок	Неполные представления об основных видах ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основных типах энергетических установок	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных видах ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок	Сформированные систематические представления об основных видах ресурсов, способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основных типах энергетических установок	- устный опрос по темам № № 1-6; - зачет
<b>Уметь:</b> использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию	Отсутствие умений или фрагментарные умения использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в	Сформированные умения использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую	- устный опрос по темам № № 1-6; - зачет

		и тепловую энергию	электрическую и тепловую энергию	энергию	
<b>Владеть:</b> навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергетические и экологические требования	Отсутствие владения или фрагментарные навыки анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергетические и экологические требования	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергетические и экологические требования	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергетические и экологические требования	Сформированные навыки анализа технологического производства электрической и тепловой энергии в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергетические и экологические требования	- устный опрос по темам № № 1-6; - зачет
<b>Знать:</b> принципы обеспечения энергетической эффективности установок	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об принципах обеспечения энергетической эффективности установок	Неполные представления об принципах обеспечения энергетической эффективности установок	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об принципах обеспечения энергетической эффективности установок	Сформированные систематические представления об принципах обеспечения энергетической эффективности установок	- устный опрос по темам № № 1-6; - зачет

<b>Уметь:</b> выполнять анализ эффективности преобразования энергии	Отсутствие умений или фрагментарные умения выполнять анализ эффективности преобразования энергии	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения выполнять анализ эффективности преобразования энергии	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения выполнять анализ эффективности преобразования энергии	Сформированные умения выполнять анализ эффективности преобразования энергии	- устный опрос по темам № № 1-6; - зачет
<b>Владеть:</b> методиками расчета показателей энергоэффективности проектируемых объектов	Отсутствие владения или фрагментарные владения методиками расчета показателей энергоэффективности проектируемых объектов	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения методиками расчета показателей энергоэффективности проектируемых объектов	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения методиками расчета показателей энергоэффективности проектируемых объектов	Сформированные владения методиками расчета показателей энергоэффективности проектируемых объектов	- устный опрос по темам № № 1-6; - зачет

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 1. Вид текущего контроля: Устный опрос

#### Тема № 1 «Современные электростанции»

**Наименование:** «Способы преобразования энергоресурсов в электроэнергию и теплоту»

#### Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Сущность термодинамического метода исследования.
2. Принципы перехода от идеальных устройств к реальным. Система коэффициентов полезного действия.
3. Сущность первого начала термодинамики, его математические выражения.
4. Сущность второго начала термодинамики, его классические формулировки.
5. Основное свойство и назначение цикла Карно.
6. Циклы прямые и обратные, области их применения.
7. Чем определяется энергетическая эффективность прямых циклов.
8. Показатели энергетической эффективности холодильных установок и тепловых насосов.

## **Тема № 2 «Основные законы преобразования энергии»**

**Наименование:** «Первое и Второе начала термодинамики применительно к производству электроэнергии и теплоты»

### **Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа**

1. Сущность термодинамического метода исследования.
2. Принципы перехода от идеальных устройств к реальным. Система коэффициентов полезного действия.
3. Сущность первого начала термодинамики, его математические выражения.
4. Сущность второго начала термодинамики, его классические формулировки.
5. Основное свойство и назначение цикла Карно.
6. Циклы прямые и обратные, области их применения.
7. Чем определяется энергетическая эффективность прямых циклов.
8. Показатели энергетической эффективности холодильных установок и тепловых насосов.

## **Тема № 3 «Гидроэлектроэнергетика»**

**Наименование:** «Расчет потенциала работы водяного потока. Изучение конструкций гидравлических турбин»

### **Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа**

1. Чем определяется энергия речного водотока. Теоретические гидроэнергетические ресурсы.
2. Схемы создания напора гидроэлектростанций.
3. Конструкции гидравлических турбин.
4. Водоохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Регулирование речного стока водохранилищами.
5. Как определяется напор ГЭС нетто и брутто.
6. Работа ГЭС в энергетической системе.
7. Как определяется мощность, и энергия ГЭС за какой-либо период времени.

## **Тема № 4 «Тепловые электростанции»**

**Наименование:** «Расчет и сравнение различных циклов тепловых двигателей. Цикл теплового насоса. Изучение конструкций турбин.»

### **Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа**

1. Типы электростанций, их подразделения.
2. Циклы паротурбинных электрических станций (цикл Ренкина, регенеративный, с промежуточным перегревом, теплофикационный циклы).
3. Циклы газотурбинных установок.
4. Парогазовые установки.



5. Атомные электрические станции.
6. Дизельные и газодизельные электроэнергетические установки.
7. Что такое коэффициенты использования тепла на теплофикационных электростанциях.
8. Топлива для теплоэнергетических установок. Понятие «условное топливо».

**1. Критерии оценивания:**

- работа выполнена без ошибок;
- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

**Показатели и шкала оценивания:**

Шкала оценивания	Показатели
<b>зачтено</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– свободное владение материалом;</li> <li>– обучающийся дает правильное определение основных понятий</li> </ul>
<b>не зачтено</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений;</li> <li>– беспорядочно и неуверенно излагает материал</li> </ul>

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Вид промежуточной аттестации: зачет (устно)**

**Перечень вопросов к зачету**

1. Влияние роста населения на его жизненный уровень. Энергетические ресурсы.
2. Современная структура мирового производства и потребления различных энергетических ресурсов.
3. Типы энергетических установок. Концептуальные схемы Производства электроэнергии.
4. Органические топлива. Понятие «условного топлива».
5. Устройства для преобразования энергии и для передачи энергии. Физическая природа и коэффициенты полезного действия.
6. Количественные и качественные характеристики энергии,
7. Законы преобразования энергии: закон сохранения и превращения энергий и частный его случай - Первое начало термодинамики,
8. Второе начало термодинамики. Циклы, прямые и обратные. Теплоэнергетические установки и тепловые насосы.

9. Система коэффициентов полезного действия - от первичного источника энергии до получения передачи и использования электроэнергии.
10. Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции, плотинные и деривационные. Их схемы, достоинства и недостатки. Концентрация напора.
11. Элементы гидрологии. Основные понятия. Работа водного потока. Гидроэнергетические ресурсы, их потенциалы,
12. Гидравлические турбины, активные, реактивные, радиально-осевые пропеллерные и проч.
13. Состав и компоновка основных сооружений ГЭС. Водохозяйственные комплексы.
14. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС.
15. Идеальные циклы тепловых двигателей: поршневых, газотурбинных, паротурбинных, комбинированных парогазовых установок.
16. Теплофикационные циклы для теплоэлектроцентралей (ТЭЦ).
17. Идеальные циклы тепловых насосов. Обратный цикл Рэнкина. Рабочие тела для тепловых насосов.
18. Классификация электрических тепловых станций. Конденсационные электростанции.
19. Теплоэлектроцентрали. Схема. Оборудование (котлы, турбины, конденсаторы, тепловые сети).
20. Принципиальная схема газотурбинной установки, ее оборудование.
21. Принципиальная схема газовых и дизельных двигателей, применяемых для получения электроэнергии.
22. Тепловой и эксергетический балансы теплоэнергетических установок. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР).
23. Использование ВЭР с целью повышения энергетической эффективности преобразования энергии. Когенерация и тригенерация.
24. Атомные электростанции. Топлива. Идеальный Цикл. Схема.
25. Принцип действия атомного реактора на тепловых нейтронах.
26. Урановый цикл размножения на быстрых нейтронах.
27. Виды ядерных реакторов на тепловых нейтронах.
28. Сравнительное влияние тепловых и атомных электростанций на природную среду. Энергетическая и экологическая проблемы.
29. Нетрадиционные источники энергии. Приливные электростанции.
30. Малая гидроэнергетика, солнечная и геотермальная энергетика.
31. Биоэнергетика. Биоресурсы.
32. Ветровые электростанции. Комбинированные установки.

### **Критерии оценивания:**

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

### **Показатели и шкала оценивания:**

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</li> <li>– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</li> <li>– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и</li> </ul>

## 2. Вид промежуточной аттестации: экзамен (тестирование)

### Тесты для промежуточной аттестации

#### Перечень тестовых заданий для промежуточной аттестации

Время проведения теста: 30 минут

1. Сколько всего существует законов термодинамики?
  - а. 4 закона;
  - б. 3 закона;\*
  - в. 5 законов;
  - с. 2 закона.
2. Чем фактически является первый закон термодинамики:
  - а. законом сохранения энергии;
  - б. законом превращения энергии;
  - в. законом сохранения и превращения энергии;\*
  - с. законом сохранения, превращения и потребления энергии.
3. Передача теплоты за счет соударения и диффузии частиц тел, также квантов упругих колебаний этих частиц – фононов - это:
  - а. термодинамика;
  - б. изобарный процесс;

- в. теплопроводность;\*
  - с. среди ответов нет верного.
4. Передача теплоты перемешивающимися объемами жидкости или газа - это:
- а. адиабатный процесс;
  - б. конвекция;\*
  - в. изобарный процесс;
  - с. среди ответов нет верного.
5. Мера необратимости тепловых процессов называют:
- а. энтальпией;
  - б. энтропией;\*
  - в. термодинамикой;
  - с. окружающий мир.
6. Как называется цикл, который лежит в основе преобразования энергии на ТЭЦ?
- а. цикл Планка;
  - б. цикл Ренкина;\*
  - в. цикл Вина;
  - с. цикл Эйнштейна.
7. Какие котлы считаются безынерционными?
- а. барабанного типа;
  - б. прямого действия;
  - в. прямоточные;\*
  - с. ковшового типа.
8. Какие турбины носят название "турбина Лаваля"?
- а. сверхтяжелые;
  - б. реактивные;
  - в. активные;\*
  - с. турбо-реактивные.
9. Для каких нужд используются турбины серии "Т"?
- а. теплообмена;
  - б. теплофикации;\*
  - в. тепло обработки;
  - с. среди ответов нет верного.
10. На какую частоту вращения рассчитываются быстроходные турбины?
- а. 1500 об/мин;
  - б. 3000 об/мин;\*
  - в. 2980 об/мин;
  - с. 1000 об/мин.
11. Что означает число "60" в марке турбины "ПТ-60-130"?
- а. максимальную мощность генератора;\*
  - б. температуру пара на выходе;
  - в. минимальную мощность генератора;
  - с. количество оборотов генератора.
12. Какой производительностью обладают котлы малой мощности?

- а. 25 тонн пара в час;\*
  - б. 150 тонн пара в час;
  - в. 50 тонн пара в час;
  - с. 10 тонн пара в час.
13. К какой категории относятся паровые котлы давлением пара до 4 МПа?
- а. высокого давления;
  - б. среднего давления;\*
  - в. низкого давления;
  - с. паровые котлы не делятся на категории.
14. У каких котлов пар, после его образования сразу, непосредственно поступает к потребителю пара?
- а. барабанных;
  - б. прямоточных;\*
  - в. прямого действия;
  - с. косвенного действия.
15. Какого типа гидроэлектростанций не существует?
- а. гидронакопительные;\*
  - б. приливные;
  - в. гидроаккумулирующие;
  - с. деривационные.
16. Что организует нормальный подпорный горизонт станции?
- а. высота верхнего бьефа;
  - б. уровень верхнего бьефа;\*
  - в. уровень нижнего бьефа;
  - с. среди ответов нет верного.
17. Разность между уровнем верхнего бьефа и уровнем нижнего бьефа - это:
- а. давление на входе станции;
  - б. уровень в отводящем канале;
  - в. напор станции;\*
  - с. перепад высот в уровнях русла и плотины.
18. Что называют базовым режимом работы ГЭС?
- а. автоматический режим работы станции;
  - б. режим работы с постоянной нагрузкой;\*
  - в. режим работы с переменной нагрузкой;
  - с. режим сброса воды с плотины в водосброс.
19. Что называют обеспеченностью ГЭС?
- а. вероятность величины сброса;
  - б. вероятную величину напора;
  - в. вероятность величины расхода;\*
  - с. вероятную величину нормального подпорного горизонта.
20. Буквы "ПЛ" в маркировке турбин ГЭС означают:
- а. турбина быстроходная;
  - б. турбина среднескоростная;
  - в. турбина тихоходная;\*
  - с. таких букв в маркировке турбин нет.

21. Сколько существует главных направлений формирования "главных схем"?
- а. 3 направления;
  - б. 2 направления;\*
  - в. 5 направлений;
  - с. 1 направление.
22. По какой формуле высчитывается напряженность электрического поля поверхности провода при коронном разряде?
- а. формула Пика;\*
  - б. формула Гика;
  - в. закону Лагранжа;
  - с. закону Фарадея.
23. Какие электрические сети осуществляют передачу энергии на большие расстояния?
- а. транспортные;
  - б. транзитные;\*
  - в. транзитно-радиальные;
  - с. радиальные.
24. К каким сетям относится сеть напряжением 110 кВ?
- а. таких сетей не существует;
  - б. распределительным;
  - в. распределительные и транзитные;\*
  - с. транзитным.
25. Какой производительностью обладают котлы большой мощности?
- а. 150 тонн пара в час;
  - б. более 150 тонн пара в час;
  - в. 100 тонн пара в час;
  - с. более 220 тонн пара в час.\*

### **Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий**

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;

от 80 до 89% - оценка «хорошо»,

от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,

менее 60% - оценка «неудовлетворительно».