

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Должность: Директор

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Дата подписания: 26.09.2023 15:04:25

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Уникальный программный ключ:

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b5cb96ae6d9b4bda094afdda1b705f

### Рабочая программа дисциплины

#### **Б1.О.28 Общая энергетика**

для программы бакалавриата

по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) программы: «Электропривод и автоматика»

Форма обучения: очная

Автор(ы): Корнилова Л.В., ст. преподаватель каф. ЭПиАПП, e-mail: [kornilova.lv@s-vfu.ru](mailto:kornilova.lv@s-vfu.ru)

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Заведующий кафедрой разработчика ЭПиАПП  / А.В.Рукович протокол № <u>10</u> от « <u>11</u> » <u>05</u> 2022 г.	Заведующий выпускающей кафедрой ЭПиАПП  / А.В. Рукович протокол № <u>10</u> от « <u>11</u> » <u>05</u> 2022 г.	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  /  « <u>13</u> » <u>05</u> 2022 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  протокол УМС № <u>10</u> от « <u>16</u> » <u>05</u> 2022 г.		Зав. библиотекой  « <u>16</u> » <u>05</u> 2022 г.

Нерюнгри 2022

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.28 Общая энергетика**  
Трудоемкость 3 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения: Целью изучения дисциплины является формирование знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию. Задачей изучения дисциплины является освоение обучающимися основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.

Краткое содержание дисциплины: Курс направлен на получение студентами представления о всех видах электростанций, работающих на базе различных энергетических ресурсов, об основных, происходящих в них процессах преобразования, передачи и потребления энергии, о принципах работы и конструктивном выполнении энергетических установок, о современном состоянии и перспективах развития традиционной и возобновляемой энергетики

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативнотехнической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ПК-1.4 Решает вопросы присоединения к энергосистеме, выбирает способ канализации электроэнергии	Знать: основные виды энергоресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок; уметь: использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию; владеть навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии. владеть: понятийным аппаратом, классификации типов электростанций и их основного оборудования; владеть методикой построения графической энтропранции циклов технологического процесса выработки электрической и тепловой энергии; владеть методикой	дискуссия, рабочая тетрадь, разноуровневые задачи, практическая работа, доклад, сообщение, задание, тест, тренажер

			предварительного расчета параметров оборудования и составляющих преобразования энергии.	
--	--	--	---	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.28	Общая энергетика	5	Б1.О.15 Физика	Б2.В.03(П) Производственная эксплуатационная практика

### 1.4. Язык преподавания: Русский язык

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.О.28 Общая энергетика	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
РГР, семестр выполнения	5	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	108	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	54	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	17	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	34	
- лабораторные работы	-	
- практикумы	-	
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	3	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	54	
<b>№3. Количество часов на зачет</b>	-	

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

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах							Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Основы термодинамики	34	5	-	-	-	11	-	-	18
Энергетическое топливо	35	5	-	-	-	11	-	1	18
Электрические станции различных типов	39	7	-	-	-	12	-	2	18
Всего часов	108	17	-	-	-	34	-	3	54

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема: Основы термодинамики. Внутренняя энергия и способы ее измерения: работа и количество теплоты. Первый закон термодинамики, применение закона термодинамики. Необходимость тепловых процессов в природе. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели. Общие принципы работы. КПД двигателя.

Тема : Энергетическое топливо. Основные виды топлива. Сравнительная характеристика видов топлива.

Тема : Электрические станции различных типов. Гидроэнергетические установки. Энергетическая система, графики нагрузки. Основное энергетическое оборудование. Нетрадиционные источники энергии. Тепловые и атомные электростанции.

#### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями. Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
Основы термодинамики	5	Проведение исследований Классно-урочная система	8
Электрические станции различных типов	5	Лекции с использованием мультимедийных технологий	9

Всего			17

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**  
**Содержание СРС**

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Основы термодинамики	аудиторная	18	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий.
2	Энергетическое топливо	внеаудиторная	18	Подготовка конспектов.
3	Электрические станции различных типов	аудиторная	18	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий.
	Всего часов		54	

**5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания по выполнению практических работ:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12413>

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Опрос	20	35
Тестирование	20	30
Практические работы	20	35
<b>Количество баллов для получения зачета (min-max)</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

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

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п. 1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка

ПК-1 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ПК-1.4 Решает вопросы присоединения к энергосистеме, выбирает способ канализации электроэнергии	Знать: основные виды энергоресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок; уметь: использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию; владеть навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии. владеть: понятийным аппаратом, классификации типов электростанций и их основного оборудования; владеть методикой построения графической энтропранцией циклов технологического процесса выработки электрической и тепловой энергии; владеть методикой предварительного расчета параметров оборудования и составляющих преобразования энергии.	Освоено	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки	Зачтено
			Не освоено	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого	Не зачтено

				<p>вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В практическом задании допущено более 5 фактических ошибок. или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа</p>	
--	--	--	--	--	--

## 6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

### Тестовые задания по курсу дисциплины

1. Дополните ### закон термодинамики - закон превращения и сохранения энергии
2. Дополните ### закон термодинамики - устанавливает условия протекания и направленность макроскопических процессов в системах, состоящих из большого количества частиц
3. Дополните ### состоянием - называется состояние тела, при котором во всех его точках объема  $P$ ,  $v$  и  $T$  и все другие физические свойства одинаковы.
4. Дополните ### - одна из физических величин, характеризующих тепловое состояние тела или системы тел. В открытых системах данная величина может понижаться за счет увеличения ее во внешней среде
5. Дополните ### - вещество в твердом, жидком или газообразном состоянии, обладающее энергией, которая может быть превращена в используемый вид энергии.
6. Дополните ### - источники энергии, образующиеся на основе постоянно существующих или периодически возникающих процессов в природе, а также жизненном цикле растительного и животного мира и жизнедеятельности человеческого общества.
7. Дополните ### - комплекс взаимосвязанных систем (от добычи и производства энергетических ресурсов до конечного потребления энергии), состоящих из энергетических объектов, объединенных для обеспечения потребителей всеми видами энергии.
8. Отметьте правильный ответ Уравнение первого закона термодинамики имеет следующий вид:



$$Q = (U_2 - L) + L \quad Q = (U_2 + U_1) + L$$

$$Q = (U_2 - U_1) + L$$

$$Q = (U_2 + U_1) - L$$

9. Дополните ### - это газ, у которого отсутствуют силы взаимного притяжения и отталкивания между молекулами и размеры молекул не учитываются

10. Отметьте правильный ответ Уравнение состояния идеального газа:

$$P \cdot v = R/T$$

$$P/v = R \cdot T$$

$$P \cdot T = R \cdot v$$

$$P \cdot v = R \cdot T$$

11. Дополните ### – устройство, в котором при перемещении газа по каналу происходит его расширение с уменьшением давления и увеличением скорости.

12. Дополните ### - устройство, в канале которого происходит сжатие рабочего тела с увеличением его давления и уменьшением скорости.

13. Дополните ### - явление, при котором пар или газ переходит с высокого давления на низкое без совершения внешней работы и без подвода или отвода теплоты.

14. Дополните ### - процесс перехода твердого вещества непосредственно в пар

15. Отметьте правильный ответ Термический к.п.д. цикла Ренкина определяется по уравнению:

$$\eta_t = (q_1 - q_2)/q_2$$

$$\eta_t = (q_1 - q_2)/q_1$$

$$\eta_t = (q_1 + q_2)/q_1$$

$$\eta_t = (q_1 - q_2) \cdot q_1$$

16. Дополните ### – процесс передачи теплоты, происходящий при непосредственном контакте тел или частицами тел с различными температурами и представляет собой молекулярный процесс передачи теплоты.

17. Дополните ### – это перенос теплоты при перемещении и перемешивании всей массы неравномерно нагретых жидкости или газа.

18. Дополните ### - одновременный перенос теплоты конвекцией и теплопроводностью. 19. Дополните ### - называется передача теплоты от горячего теплоносителя к холодному теплоносителю через стенку, разделяющую эти теплоносители.

#### Критерии оценки теста

№ п/п	Процент выполненных заданий	Оценка	Баллы
1	90-100	Отлично	25-30
2	50-90	Хорошо	20-25
3	20-50	Удовлетворительно	10-20
4	0-20	Неудовлетворительно	0-10

#### Комплект заданий для практических работ по разделу «Основы термодинамики»

Тема №1: «Основные термодинамические процессы. Расчет параметров рабочих тел»

**Задание 1:** Воздух, имеющий начальное давление  $P_1=0,1$ МПа и температуру  $t_1=20^\circ\text{C}$ , сжимается в одноступенчатом поршневом компрессоре до давления  $P_2$ . Сжатие может быть изотермическим, адиабатным и политропным с показателем политропы  $n$ . Определить для каждого процесса сжатия все начальные и конечные параметры воздуха, считая его идеальным газом; отведенную от воздуха теплоту  $Q$ , кВт и теоретическую мощность привода компрессора  $N$ , кВт, если производительность компрессора  $G$ , кг/с. Дать сводную таблицу и изображение процессов сжатия в  $p$ - $v$ - и  $T$ - $s$ -диаграммах.

Таблица: Варианты

Последняя цифра шифра	n	Предпоследняя цифра шифра	P2, МПа	G, кг/с
0	1,10	0	0,8	0,1
1	1,12	1	0,9	0,2
2	1,14	2	1,0	0,3
3	1,16	3	1,1	0,4
4	1,18	4	1,2	0,5
5	1,20	5	1,3	0,6
6	1,22	6	1,4	0,7
7	1,24	7	1,5	0,8
8	1,26	8	1,6	0,9
9	1,28	9	1,7	1,0

**Задание 2:** Рассчитать теоретический цикл двигателя внутреннего сгорания (ДВС), считая, что рабочим телом является воздух с начальными параметрами  $P_1 = 0,1 \text{ МПа}$ ,  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ . Определить основные параметры рабочего тела  $P$ ,  $V$ ,  $T$  во всех точках цикла, изменение внутренней энергии  $\Delta U$ , энтальпии  $\Delta h$ , энтропии  $\Delta S$  для всех процессов и для цикла; теплоту и работу для процессов и для цикла, а также термический КПД цикла. Дать сводную таблицу и изобразить цикл в PV- и TS-диаграммах.

Таблица: Варианты

Последняя цифра шифра	Цикл	Степень сжатия, $\epsilon$	Предпоследняя цифра шифра	Степень повышения давления, $\lambda$	Степень предварительного расширения, $\rho$
0	Отто *)	8	0	2,4	2,1
1		9	1	2,3	2,0
2		10	2	2,2	1,9
3	Дизеля **)	16	3	2,1	1,8
4		17	4	2,0	1,7
5		18	5	1,9	1,6
6	Тринклера-Сабатэ	12	6	1,8	1,5
7		13	7	1,7	1,4
8		14	8	1,6	1,3
9		15	9	1,5	1,2

Примечание: независимо от исходных данных принимать \*)  $\rho = 1$  для циклов с изохорным подводом теплоты (цикл Отто) и \*\*)  $\lambda = 1$  для циклов с изобарным подводом теплоты (цикл Дизеля).

**Задание 3:** Определить эффективную мощность  $N_e$  газотурбинной установки (ГТУ) без регенерации теплоты и ее эффективный КПД по заданной степени повышения давления  $\beta = P_3/P_1$ , известным адиабатным КПД турбины  $\eta_T$  и компрессора  $\eta_K$ , температуре воздуха перед компрессором  $t_1$ , температуре газа перед турбиной  $t_3$  и по расходу воздуха через ГТУ  $G_{\text{ВОЗ}}$ . Изобразить цикл ГТУ в PV- и TS- диаграммах. Показать, как зависит термический КПД ГТУ от степени повышения давления  $\beta$

Таблица: Варианты

Последняя цифра шифра	$t_1, ^\circ\text{C}$	$t_3, ^\circ\text{C}$	$\beta$	Предпоследняя цифра шифра	$\eta_k$	$\eta_T$	$G_{BO3}, \text{ кг/с}$
0	30	850	7,2	0	0,82	0,89	57
1	27	830	9,0	1	0,81	0,88	55
2	24	880	8,8	2	0,79	0,85	52
3	20	900	8,5	3	0,82	0,87	50
4	17	920	8,2	4	0,81	0,86	48
5	14	860	8,0	5	0,80	0,84	45
6	12	840	7,5	6	0,79	0,82	42
7	10	820	7,0	7	0,78	0,86	40
8	7	800	6,5	8	0,77	0,83	38
9	6	780	6,2	9	0,76	0,85	35

**Тема №2: «Состав топлива. Тепловой баланс и КПД котлоагрегата».**

**Задание 1:** Задано топливо и паропроизводительность котлоагрегата  $D$ . Определить состав топлива по рабочей массе и его низшую теплоту сгорания, способ сжигания топлива, тип топки, значение коэффициента избытка воздуха в топке  $\alpha_T$  и в уходящих из топки газах  $\alpha_{ух}$  по величине присоса воздуха по газовому тракту  $\Delta\alpha$ ; найти теоретически необходимое количество воздуха  $V_0$  для сгорания 1 кг ( $1\text{ м}^3$ ) топлива и объемы продуктов сгорания при  $\alpha_{ух}$ , а также энтальпию уходящих газов  $I_{ух}$  при заданной температуре уходящих газов  $t_{ух}$  и их влагосодержании  $d_{ух}$

Таблица: Варианты

Последняя цифра шифра	Вид топлива	Предпоследняя цифра шифра	$D, \text{ Т/ч}$	$\Delta\alpha$	$t_{ух}, ^\circ\text{C}$
0	Кузнецкий уголь Г (каменный, газовый)	0	160	0,15	130
1	Мазут малосернистый	1	20	0,16	130
2	Газ из газопровода “Средняя Азия - Центр”	2	10	0,18	130
3	Челябинский уголь БЗ (бурый)	3	120	0,20	140
4	Мазут сернистый	4	25	0,22	140
5	Газ из газопровода “Бухара – Урал”	5	15	0,24	140
6	Канско–Ачинский уголь Б2 (бурый)	6	80	0,26	150
7	Мазут высокосернистый	7	30	0,28	150
8	Газ из газопровода “Саратов – Москва”	8	20	0,30	150
9	Экибастузский уголь СС (бурый, слабоспекающийся)	9	30	0,32	150

**Задание 2:** Для условий задачи 1 определить потерю теплоты с уходящими газами  $q_2$ , составить тепловой баланс котельного агрегата и определить его КПД брутто. Определить расход натурального  $B$  и условного  $B_u$  топлив, испарительность натурального топлива.

Давление пара в котле P1, температуры перегретого пара t1 и питательной воды tПВ взять в соответствии с вариантом.

Таблица: Варианты

Предпоследняя цифра шифра	P1, бар	°C		Предпоследняя цифра шифра	P1, бар	°C	
		t1	tПВ			t1	tПВ
0	240	560	225	5	60	535	200
1	140	555	220	6	40	530	195
2	120	550	215	7	50	525	190
3	100	545	210	8	70	515	185
4	80	540	205	9	90	510	180

### Критерии оценивания практической работы

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1	Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все расчеты соответствуют методическим указаниям, студент четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	30-35
	Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы	25-30
	Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	15-25
	Работа выполнена не в соответствии с методическими указаниями. Все расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы	0-15

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

<b>Характеристики процедуры</b>	
Вид процедуры	зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-1.4
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя зачетная неделя
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	-
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет.

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

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Общая энергетика: Учеб. пособие для студентов / Г. Ф. Быстрицкий. - Москва: Академия, 2005. - 204 с. : рис., табл. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: 21 назв. - ISBN 5-7695-1793-X : 163-02.	+	24	
2	Общая энергетика: Учеб. пособие. 3-е изд., стер. / Г. Ф. Быстрицкий. - Москва: КНОРУС, 2016. - 296 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: 292-293. - ISBN 978-5-406-02763-9 : 700,00.	+	1	
3	Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 1 : справочник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03275-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/514407">https://urait.ru/bcode/514407</a>	+	1	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/514407">https://urait.ru/bcode/514407</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
1	<i>Быстрицкий, Г. Ф.</i> Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10369-4.	+	1	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/517780">https://urait.ru/bcode/517780</a>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- Модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle»  
<http://moodle.nfygu.ru/>

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

№	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1	Основы термодинамики	Лекция Практикум	A510	Видеофильм «Основы термодинамики»
2	Энергетическое топливо	Лекция Практикум	A510	Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации. МУ по самостоятельной работе. Видеофильм
3	Электрические станции различных типов	Лекция	A510	Электронный ресурс лекций, практических работ. Презентации. МУ по самостоятельной работе. Видеофильм

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

### 10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### 10.2. Перечень программного обеспечения

MSWORD, MSPowerPoint, nanoCad, Excel, Visio.

### 10.3. Перечень информационных справочных систем

Консультант+, Гарант

