

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 26.09.2023 16:23:16

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b5cb96ae6d9b4bda094afddafb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

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

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.27 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

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Заведующий кафедрой разработчика ЭПиАПП  / А.В.Рукович протокол № <u>11</u> от « <u>11</u> » <u>05</u> 2023 г.	Заведующий выпускающей кафедрой ЭПиАПП  / А.В. Рукович протокол № <u>11</u> от « <u>11</u> » <u>05</u> 2023 г.	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  / Р.А.Кравчук « <u>15</u> » <u>05</u> 2023 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС протокол УМС № <u>10</u> от « <u>18</u> » <u>05</u> 2023 г.	  протокол УМС № <u>10</u> от « <u>18</u> » <u>05</u> 2023 г.	Зав. библиотекой  « <u>16</u> » <u>05</u> 2023 г.

Нерюнгри 2023

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.27 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 энтропранцией циклов технологического процесса выработки электрической и тепловой энергии; владеть	дискуссия, рабочая тетрадь, разноуровневые задачи, практическая работа, доклад, сообщение, задание, тест, тренажер

			методикой 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.27	Общая энергетика	5	Б1.О.14 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.27 Общая энергетика	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
РГР, семестр выполнения	5	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , 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	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	54	
№3. Количество часов на зачет	-	

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 Класно-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=14020>

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
Количество баллов для получения зачета (min-max)	60	100

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 ΔU , энтальпии Δh , энтропии ΔS 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, ϵ	Предпоследняя цифра шифра	Степень повышения давления, λ	Степень предварительного расширения, ρ
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 $\beta = P_2/P_1$, известным адиабатным КПД турбины η_T и компрессора η_K , температуре воздуха перед компрессором t_1 , температуре газа перед турбиной t_3 и по расходу воздуха

через ГТУ GBO3 . Изобразить цикл ГТУ в PV- и TS- диаграммах. Показать, как зависит термический КПД ГТУ от степени повышения давления β

Таблица: Варианты

Последняя цифра шифра	t1, °C	t3, °C	β	Предпоследняя цифра шифра	η_k	η_T	GBO3 , 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 α_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 1кг (1м³) 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, Т/ч	$\Delta\alpha$	$t_{ух}$, °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 V и условного V_u топлив, испарительность натурального топлива. Давление пара в котле P_1 , температуры перегретого пара t_1 и питательной воды $t_{ПВ}$ 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

Характеристики процедуры	
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)
Основная литература				
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: https://urait.ru/bcode/514407	+	1	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514407
Дополнительная литература				
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: https://urait.ru/bcode/517780

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

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.27 Общая энергетика

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.