

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

\_\_\_\_\_ А.Н. Ярыгин  
(подпись) (И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_ В.В. Вахнина  
(подпись) (И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Б1.В.05

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая энергетика

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

Электроснабжение

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: заочная

### Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4						
Часов по РУП	144						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	4						
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам				4			4
Лекции				4			4
Лабораторные							
Практические				8			8
Контактная работа				12			12
Сам. работа				123			123
Контроль				9			9
Итого				144			144

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и электротехника» (протокол заседания № 2 от «23» сентября 2015 г.).

☐

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

**Начальник учебно-методического управления**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Л.Р. Хамидуллова**

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.05 Общая энергетика**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

Цель – рассказать об основных процессах преобразования и использования различных видов энергии, а так же научить методикам расчета теплофикационных систем.

Задачи:

1. Научить физическим основам выработки электрической и тепловой энергии;
2. Познакомить с методиками расчета и выбора теплофикационного оборудования;
3. Научить поиску возможных путей повышения эффективности выработки и потребления различных видов энергии.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Физика, Высшая математика, Введение в профессию, Современные энергетические системы и электронные преобразователи.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Электроснабжение, Электроэнергетические системы и сети, Основы энергетических обследований предприятий, Эксплуатация систем электроснабжения, Системы электроснабжения промышленных предприятий.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)	Знать: основные законы электротехники
	Уметь: использовать основные законы электротехники при составлении и анализе электрических схем
	Владеть: базовыми навыками моделирования простейших электрических цепей для исследования различных электрофизических процессов
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3)	Знать: методы анализа и сбора информации, правила работы с патентами и технической информацией по подбору оборудования, способы нормирования и формы представления характеристик оборудования
	Уметь: анализировать полученные данные и составлять электрические схемы при проектировании и эксплуатации объектов профессиональной деятельности, выбирать необходимое оборудование
	Владеть: общей методологией разработки и использования нормативных и технических документов

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Методы и средства получения электроэнергии	Методы получения электроэнергии
	Электростанции
	Химические источники тока и ионисторы
Электрические подстанции	Общие сведения о подстанциях
	Основное оборудование подстанций
	Распределительные устройства
Вспомогательное оборудование подстанций	Оборудование собственных нужд подстанции
Трансформаторы	Принцип работы трансформатора
	Разновидности трансформаторов
	Регулирование выходного напряжения трансформаторов
Линии электропередачи	Воздушные линии
	Кабельные линии
	Сверхпроводники и их применение
Защита электрических сетей	Защита от перегрузок и коротких замыканий
	Молниезащита
Получение тепловой энергии	Получение тепловой энергии в готовом виде
	Сжигание топлива
	Основные конструкции индивидуальных отопительных систем
	Оборудование котельных
	Паровые котлы
	Устройство современного парового котла
	Технологическая схема котельной установки
	Элементы парового котла
	Вспомогательные устройства котельной установки
	Типы ядерных реакторов
Турбины	Паровые турбины
	Гидротурбины

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.**

**Разработчики программы:**  
Профессор, к.т.н., профессор  
*(должность, ученое звание, степень)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

В.В. Ермаков  
*(И.О. Фамилия)*

## (наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литера- тура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа					
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реа- лизующие применяе- мую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы				
		лекций	лабораторных	практических								
1. Методы и средства получе- ния электроэнер- гии	1.1. Методы и получения электро- энергии	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3	
				1		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успевае- мости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3	
	1.2. Электростанции	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3	
				1		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успевае- мости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3	
	1.3. Химические источники тока и ионисторы	0,1					Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литера- тура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, ре- ализующие применяе- мую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
								помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
				0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
2. Электрические подстанции	2.1 Общие сведения о подстанциях 2.2 Основное оборудование под- станций	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
					0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест
	2.3 Распределительные устройства	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
					0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литера- тура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реа- лизующие применяе- мую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
3. Вспомогатель- ное оборудование подстанций	3. Оборудование собственных нужд подстанции	0,1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
				0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
4. Трансформато- ры	4.1. Принцип работы трансформато- ра 4.2. Разновидности трансформато- ров	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
				0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
	4.3. Регулирование выходного напряжения трансформаторов	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
				0,25		Выполнение практиче-	5	Самостоятельное выполнение прак-	LMS-система на	Тест	основ.

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литера- тура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, ре- ализующие применяе- мую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
					ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях		тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		1-5, допол. 1-3	
5.Линии электро- передачи	5.1. Воздушные линии 5.2. Кабельные линии	0,1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
				0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
	5.3 Сверхпроводники и их приме- нение.	0,1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
				0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		основ. 1-5, допол. 1-3
6. Защита элек- трических сетей	6.1. Защита от перегрузок и корот- ких замыканий	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литера- тура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реал- изующие применяе- мую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
								помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
				0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
	6.2. Молниезащита	0,2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
				0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
7.Получение тепловой энергии	7.1. Получение тепловой энергии в готовом виде 7.2.Сжигание топлива 7.3. Основные конструкции инди- видуальных отопительных систем 7.4. Оборудование котельных 7.5. Паровые котлы	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
				1,5		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	7	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
	7.6 Устройство современного паро-	0,5				Аудио-/видео- лекции	3	Самостоятельное изучение матери-	LMS-система на	Тест	основ.

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литера- тура (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, ре- ализующие применяе- мую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
	вого котла 7.7 Технологическая схема котель- ной установки 7.8 Элементы парового котла 7.9 Вспомогательные устройства котельной установки 7.10 Типы ядерных реакторов					электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме		алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон		1-5, допол. 1-3
				1,5		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	7	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
8. Турбины	8.1 Паровые турбины	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
				0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль- тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	5	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
	8.2 Гидротурбины	0,5				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией препода- вателя на форуме	3	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с раз- делением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	основ. 1-5, допол. 1-3
				0,25		Выполнение практиче- ских заданий с консуль-	6	Самостоятельное выполнение прак- тических заданий, контроль смены	LMS-система на основе Moodle,	Тест	основ. 1-5,

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литера- тура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реа- лизующие применяе- мую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
					тацией преподавателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях		IP-адресов, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	компьютер    либо планшет        либо смартфон		допол. 1-3	
Контроль        по учебному курсу «Общая энерге- тика»						9	Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения тестирующихся при помощи LRS- системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, удаленная аутен- тификация при помощи распозна- вания лиц, анализ текущей успева- емости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер    либо планшет        либо смартфон	Итоговый тест	основ. 1-5, допол. 1-3	
Итого:		4		8			132				
		144									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Ответы на вопросы электронного учебника.	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам.	
Задания, проверяемые автоматически.	Допускаются все студенты	Правильное решение задания - 1 балл; неправильное – 0 баллов.	
Задания, проверяемые в ручную	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 4, баллы начисляются пропорционально правильным выполненным пунктам задания.	
Промежуточный тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 10	
Итоговый тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 40, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 2 Ограничение по времени: 1 ч. 30 мин.	
Заполнение анкеты студентом	Допускаются все студенты	Заполнение анкеты – 3 балла.	
Экзамен (по накопительному рейтингу).	Допускаются все студенты	«отлично»	80 – 100 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«хорошо»	60 – 80 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«удовлетворительно»	40 – 60 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«неудовлетворительно»	0 – 40 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

По учебному курсу данный подраздел не предусмотрен

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

По учебному курсу данный подраздел не предусмотрен

## 8. Вопросы к экзамену

### 8.1. Вопросы к экзамену по курсу «Общая энергетика»

№ п/п	Вопросы
1	Принципы децентрализованного теплоснабжения.
2	Принципы централизованного теплоснабжения.
3	Виды схем теплоснабжения.
4	Виды и принцип действия нагнетательных машин
5	Понятия энтропии и энтальпии. Физический смысл.
6	Принцип действия и назначение деаэратора.
7	Устройство ступени активной паровой турбины.
8	Пути интенсификации теплопередачи.
9	Теплофикационные циклы, их схемы, $T,s$ – диаграмма, коэффициент использования тепла.
10	Преобразование энергии в реактивной ступени паровой турбины.
11	Нестационарная теплопроводность и порядок ее расчета
12	Конструкция и область применения рекуперативных теплообменников.
13	Критерии подобия и критериальные уравнения конвективного теплообмена.
14	Процесс адиабатического дросселирования газа и пара. Эффект Джоуля–Томсона, кривая инверсии.
15	Котельные установки, назначение и конструктивные особенности их основных узлов.
16	Топочные устройства парогенераторов.
17	$i,s$ – диаграмма водяного пара, расчет теплоты, работы, изменения внутренней энергии и энтальпии пара в процессе.
18	Конструкция и область применения регенеративных теплообменников.
19	Конвективный теплообмен при движении жидкости в трубах.
20	Устройство реактивной ступени паровой турбины.
21	Теплообменные аппараты и основы их теплового расчета.
22	Конструкция многоступенчатых паровых турбин.
23	Принцип работы и процессы сжатия газа в компрессоре на $P,V$ – диаграмме. Техническая работа компрессора.
24	Конвективный теплообмен при поперечном обтекании пучков труб.
25	Конструкция и область применения смесительных теплообменников.
26	Основные и вспомогательные поверхности нагрева парогенераторов, их назначение и конструкция.
27	Теплообмен при свободной (естественной) конвекции.
28	Устройство прямоточных парогенераторов, их преимущества и недостатки.
29	$T,s$ – диаграмма водяного пара, определение теплоты, работы, изменения внутренней энергии и энтальпии в процессе.
30	Паровые турбины, их устройство и принцип действия.
31	Назначение и принцип действия пароперегревателей.
32	Назначение и принцип действия водяного экономайзера.
33	Назначение и принцип действия воздухоподогревателя.
34	Устройство и назначение тягодутьевых устройств котельного агрегата.
35	Тепловой баланс парового котла.
36	Тепловые потери парового котла.
37	Коэффициент полезного действия и расход топлива котельного агрегата.
38	Преобразование энергии в соплах турбины.
39	Преобразование энергии на рабочих лопатках турбины.
40	Работа и КПД ступени турбины.
41	Внутренние потери турбины.

42	Рабочий процесс паровой турбины в $i, s$ – диаграмме.
43	Внешние потери турбины.
44	Мощность, КПД и расход пара в турбине.
45	Назначение и принцип действия конденсационных установок паровых турбин.
46	Схемы источников теплоты.
47	Районные и промышленные отопительные котельные.
48	Основное теплофикационное оборудование.
49	Назначение центральных тепловых пунктов.
50	Регулирование работы насоса.
51	Совместная работа насосов на общую сеть.
52	Принцип действия, назначение и конструкция питательных насосов.
53	Принцип действия, назначение и конструкция Конденсатных насосов.
54	Принцип действия, назначение и конструкция сетевых насосов.
55	Характеристики и регулирование подачи центробежных вентиляторов.
56	Конструкции вентиляторов.
57	Устройство и работа поршневого компрессора.
58	Мощность и КПД поршневого компрессора.
59	Характеристики и регулирование подачи поршневого компрессора.
60	Многоступенчатые поршневые компрессоры.
61	Мощность многоступенчатого поршневого компрессора.

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

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Методы получения электроэнергии	ОПК-3, ПК-3	Задание № 1, тест
2	Электростанции	ОПК-3, ПК-3	Задание № 3, тест
3	Химические источники тока и ионисторы	ОПК-3, ПК-3	тест
4	Общие сведения о подстанциях	ОПК-3, ПК-3	тест
5	Основное оборудование подстанций	ОПК-3, ПК-3	тест
6	Распределительные устройства	ОПК-3, ПК-3	тест
7	Оборудование собственных нужд подстанции	ОПК-3, ПК-3	тест
8	Принцип работы трансформатора	ОПК-3, ПК-3	тест
9	Разновидности трансформаторов	ОПК-3, ПК-3	тест
10	Регулирование выходного напряжения трансформаторов	ОПК-3, ПК-3	тест
11	Воздушные линии	ОПК-3, ПК-3	тест
12	Кабельные линии	ОПК-3, ПК-3	тест
13	Сверхпроводники и их применение	ОПК-3, ПК-3	тест
14	Защита от перегрузок и коротких замыканий	ОПК-3, ПК-3	тест
15	Молниезащита	ОПК-3, ПК-3	тест
16	Получение тепловой энергии в готовом виде	ОПК-3, ПК-3	тест

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
17	Сжигание топлива	ОПК-3, ПК-3	Задание № 2, тест
18	Основные конструкции индивидуальных отопительных систем	ОПК-3, ПК-3	тест
19	Оборудование котельных	ОПК-3, ПК-3	тест
20	Паровые котлы	ОПК-3, ПК-3	тест
21	Устройство современного парового котла	ОПК-3, ПК-3	тест
22	Технологическая схема котельной установки	ОПК-3, ПК-3	тест
23	Элементы парового котла	ОПК-3, ПК-3	тест
24	Вспомогательные устройства котельной установки	ОПК-3, ПК-3	тест
25	Типы ядерных реакторов	ОПК-3, ПК-3	тест
26	Паровые турбины	ОПК-3, ПК-3	Задание № 4, тест
27	Гидротурбины	ОПК-3, ПК-3	тест

## 9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### ■ Практические задачи

#### Задача 1

В топке котельного агрегата паропроизводительностью  $D = 13,4$  кг/с сжигается подмосковный уголь марки Б2 следующего состава:  $C^p = 28,7\%$ ;  $H^p = 2,2\%$ ;  $S_{п.л}^p = 2,7\%$ ;  $N^p = 0,6\%$ ;  $O^p = 8,6\%$ ;  $A^p = 25,2\%$ ;  $W^p = 32\%$ . Необходимо, составить тепловой баланс котельного агрегата, если известны температура топлива при входе в топку  $t_T = 20^\circ\text{C}$ ; натуральный расход топлива  $B = 4$  кг/с; давление перегретого пара  $p_{п.п} = 4$  МПа; температура перегретого пара  $t_{п.п.} = 150^\circ\text{C}$ ; Величина непрерывной продувки  $P = 4\%$ ; теоретический объем воздуха, необходимый для сгорания 1 кг топлива  $V^0 = 2,94$  м<sup>3</sup>/кг; объем уходящих газов на выходе из последнего газохода  $V_{yx} = 4,86$  м<sup>3</sup>/кг; температура уходящих газов на выходе из последнего газохода  $\vartheta_{yx} = 160^\circ\text{C}$ ; средняя объемная теплоемкость газов при постоянном давлении  $c_{рв} = 1,297$  кДж/(м<sup>3</sup>·К); содержание в уходящих газах оксида углерода  $CO = 0,2\%$ ; и трехатомных газов  $RO_2 = 16,6\%$  и потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива  $q_4 = 4\%$ . Потерями теплоты с физической теплотой шлака пренебречь.

#### Задача 2

В топке котла сжигается малосернистый мазут следующего состава:  $C^p = 84,65\%$ ;  $H^p = 11,7\%$ ;  $S_{п.л}^p = 0,3\%$ ;  $O^p = 0,3\%$ ;  $A^p = 0,05\%$ ;  $W^p = 3,0\%$ . Определить располагаемую теплоту, если температура топлива на входе в топку  $t_T = 20^\circ\text{C}$ .

#### Задача 3

Определит состав рабочей массы челябинского угля марки БЗ, если известен состав его горючей массы:  $C^r = 71,1\%$ ;  $H^r = 5,3\%$ ;  $S_{п.л}^r = 1,9\%$ ;  $N^r = 1,7\%$ ;  $O^r = 20\%$ ; зольность сухой массы  $A^c = 36,0\%$  и рабочая влажность  $W^p = 18,0\%$ .

#### Задача 4

Определить низшую и высшую теплоту сгорания рабочей массы челябинского угля марки БЗ следующего состава:  $C^p = 37,3 \%$ ;  $H^p = 2,8 \%$ ;  $S_{п.л}^p = 1,0 \%$ ;  $N^p = 0,9 \%$ ;  $O^p = 10,5 \%$ ;  $A^p = 29,5 \%$ ;  $W^p = 12 \%$ .

#### Задача 5

Определить объем продуктов полного сгорания на выходе из топки, а так же теоретический и действительные объемы воздуха, необходимые для сгорания  $1 \text{ м}^3$  природного газа Ставропольского месторождения следующего состава:  $CO_2 = 0,2\%$ ;  $CH_4 = 98,2\%$ ;  $C_2H_6 = 0,4\%$ ;  $C_3H_8 = 0,1\%$ ;  $C_4H_{10} = 0,1\%$ ;  $N_2 = 1,0 \%$ . Коэффициент избытка воздуха в топке  $\alpha_T = 1,2$ .

#### Задача 6

Определить теоретический и действительный объемы воздуха, необходимые для слоевого сжигания донецкого угля марки Г массой  $1000 \text{ кг}$  и следующего состава:  $C^p = 55,2 \%$ ;  $H^p = 3,8 \%$ ;  $S_{п.л}^p = 3,2 \%$ ;  $N^p = 1,0 \%$ ;  $O^p = 5,8 \%$ ;  $A^p = 23,0 \%$ ;  $W^p = 8,0 \%$ .

#### Задача 7

Определить объем сухих газов, получаемых при полном сгорании в слое  $800 \text{ кг}$  кузнецкого угля марки Д, если известен состав его горючей массы:  $C^r = 78,5 \%$ ;  $H^r = 5,6 \%$ ;  $S_{п.л}^r = 0,4 \%$ ;  $N^r = 2,5 \%$ ;  $O^r = 13 \%$ ; зольность сухой массы  $A^c = 15,0 \%$  и рабочая влажность  $W^p = 12,0 \%$ , коэффициент избытка воздуха в топке  $\alpha_T = 1,3$ .

#### Задача 8

В топке котла сжигается  $1 \text{ кг}$  донецкого угля марки А следующего состава:  $C^p = 63,8 \%$ ;  $H^p = 1,2 \%$ ;  $S_{п.л}^p = 1,7 \%$ ;  $N^p = 0,6 \%$ ;  $O^p = 1,3 \%$ ;  $A^p = 22,9 \%$ ;  $W^p = 8,5 \%$ . Определить энтальпию избыточного воздуха на выходе из топки при полном сгорании угля, если известно, что температура газов на выходе из топки  $\vartheta_T = 1000^\circ\text{C}$ . Коэффициент избытка воздуха в топке  $\alpha_T = 1,3$ .

#### Задача 9

Определить энтальпию продуктов сгорания на выходе из пароперегревателя котельного агрегата паропроизводительностью  $D = 9,73 \text{ кг/с}$ , если известны давление насыщенного пара  $p_{н.п.} = 1,4 \text{ МПа}$ , давление перегретого пара  $p_{п.п.} = 1,3 \text{ МПа}$ , температура перегретого пара  $t_{п.п.} = 250^\circ\text{C}$ , температура питательной воды  $t_{п.в.} = 100^\circ\text{C}$ , величина непрерывной продувки  $P = 4\%$ , к.п.д. котлоагрегата (брутто)  $\eta_{бр.ка}^p = 90\%$ , и потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива  $q_4 = 3,5 \%$ . Котельный агрегат работает на кузнецком угле марки Тс низшей теплотой сгорания горючей массы  $Q_{гн}^r = 34345 \text{ кДж/кг}$ , содержание в топливе золы  $A^p = 16,8 \%$  и влаги  $W^p = 6,5 \%$ .

#### Задача 10

Определить расчетную подачу вентилятора котельного агрегата паропроизводительностью  $D = 13,8 \text{ кг/с}$ , работающего на природном газе с низшей теплотой сгорания  $Q_{гн}^r = 35700 \text{ кДж/м}^3$ , если давление перегретого пара  $p_{п.п.} = 4 \text{ МПа}$ , температура перегретого пара  $t_{п.п.} = 430^\circ\text{C}$ , температура питательной воды  $t_{п.в.} = 130^\circ\text{C}$ , к.п.д. котлоагрегата (брутто)  $\eta_{бр.ка}^p = 91\%$ ; теоретически необходимый объем воздуха  $V^0 = 9,48 \text{ м}^3/\text{м}^3$ , коэффициент запаса подачи  $\beta_1 = 1,05$ , коэффициент избытка воздуха в топке  $\alpha_T = 1,15$ , присос воздуха в топочной камере  $\Delta\alpha_T = 0,05$ , утечка воздуха в воздухоподогревателе  $\Delta\alpha_{вп} = 0,04$ , температура холодного воздуха, поступающего в вентилятор  $t_{х.в.} = 20^\circ\text{C}$  и барометрическое давление воздуха  $h_6 = 98 \cdot 10^3 \text{ Па}$ .

#### Задача 11

Определить расход нагреваемой воды и поверхность нагрева прямоточного водоводяного теплообменного аппарата, если известен расход нагревающей воды  $W_1 = 15 \text{ кг/с}$ , температура нагревающей воды на входе в теплообменник  $t'_1 = 120^\circ\text{C}$ , температура нагревающей воды на выходе из теплообменника  $t''_1 = 80^\circ\text{C}$ , температура нагреваемой воды на входе в теплообменник  $t'_2 = 10^\circ\text{C}$ , температура нагреваемой воды на выходе из теплообменника  $t''_2 = 60^\circ\text{C}$ , коэффициент теплопередачи  $k = 1,9 \text{ кВт/(м}^2\cdot\text{K)}$  и коэффициент учитывающий потери теплоты теплообменником в окружающую среду,  $\eta = 0,98$ .

### Задача 12

На электростанции установлены три турбогенератора мощностью  $N = 50 \cdot 10^3 \text{ кВт}$  каждый. Определить количество выработанной энергии за год и коэффициент использования установленной мощности, если площадь под кривой годового графика нагрузки станции  $F = 9,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$  и масштаб графика  $m = 9 \cdot 10^{11} \text{ кВт} \cdot \text{ч/м}^2$ .

### Задача 13

Определить число часов использования установленной мощности и коэффициент нагрузки электростанции, если установленная мощность электростанции  $N_{\text{эс}} = 16 \cdot 10^4 \text{ кВт}$ , максимальная нагрузка станции  $N_{\text{эс}}^{\text{max}} = 13,6 \cdot 10^4 \text{ кВт}$ , площадь под кривой годового графика нагрузки станции  $F = 8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$  и масштаб графика  $m = 1 \cdot 10^{12} \text{ кВт} \cdot \text{ч/м}^2$ .

### Задача 14

Конденсационная электростанция израсходовала  $B = 720 \cdot 10^6 \text{ кг/год}$  каменного угля с низшей теплотой сгорания  $Q_{\text{н}}^{\text{p}} = 20500 \text{ кДж/кг}$  и выработала электроэнергию  $\mathcal{E}^{\text{выр}} = 590 \cdot 10^{10} \text{ кДж/год}$ , израсходовав при этом на собственные нужды 5% от выработанной электроэнергии. Определить к.п.д. брутто и к.п.д. нетто станции.

### Задача 15

Теплоэлектроцентраль израсходовала  $B_{\text{ТЭЦ}} = 94 \cdot 10^6 \text{ кг/год}$  каменного угля с низшей теплотой сгорания  $Q_{\text{н}}^{\text{p}} = 24700 \text{ кДж/кг}$ , выработав при этом электроэнергию  $\mathcal{E}^{\text{выр}} = 61 \cdot 10^{10} \text{ кДж/год}$  и отпустив теплоту внешним потребителям  $Q^{\text{отп}} = 4,4 \cdot 10^{11} \text{ кДж/кг}$ . Определить к.п.д. ТЭЦ брутто по выработке электроэнергии и теплоты, если расход топлива на выработку отпущенной теплоты составляет  $B_Q = 23 \cdot 10^6 \text{ кг/год}$ .

### Задача 16

Определить расчетный расход теплоты на технологические нужды мясокомбината производительностью  $p_i = 12,5 \text{ т/ч}$ , если удельный расход теплоты на выработку мяса  $q_i = 1,2 \text{ ГДж/т}$ .

## ■ Комплект практических работ (заданий, проверяемых вручную)

Задание 1 – Сбор и систематизация технической информации

Методы и средства получения электроэнергии

Заполнить таблицу с характеристиками генераторов различных типов: для ТЭС, ГЭС, ветрогенераторов. Генераторов каждого типа должно быть не менее 5.

Таблица 1 – Заполняемая форма

Тип генератора	Мощность (МВт)	Род тока (переменный/пост)	Напряжение, В	Скорость вращения, об/мин	Cos φ	Краткая характеристика


### ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ

Тип генератора	Мощность (МВт)	Род тока (перемен./пост.)	Напряжение, кВ	Скорость вращения, об/мин	Cos φ	Краткая характеристика
ВС	32	перемен.	6,3; 10,5	3000	0,85	ТЭС Косвенное водородное охлаждение

### Задание 2 - Энергетическое топливо Получение тепловой энергии

Элементы, входящие в топливо С - углерод, Н - водород, О - кислород, N - азот, S<sub>л</sub> - летучая сера, А - зола, W - влага. При изучении характеристик твердых, жидких и газообразных видов топлива их составы различают по элементам, поступающим в топку:

$$1. C^p + H^p + O^p + N^p + S_{л}^p + A^p + W^p = 100\% \quad - \text{рабочая масса}$$

Например уголь поступивший с месторождения. После его сушки

$$2. C^c + H^c + O^c + N^c + S_{л}^c + A^c = 100\% \quad - \text{сухая масса}$$

После обогащения угля т.е. удаления зольного остатка получают

$$3. C^r + H^r + O^r + N^r + S_{л}^r = 100\% \quad - \text{горючая масса}$$

Пересчет состава топлива с одной массы на другую производится умножением на коэффициенты, приведенные в табл. 2.

Таблица 2 - Соответствия между массами энергетического топлива

Заданный состав топлива	Коэффициент пересчета на массу		
	рабочую	сухую	горючую
Рабочий	1	$\frac{100}{100 - W^p}$	$\frac{100}{100 - (W^p + A^p)}$
Сухой	$\frac{100 - W^p}{100}$	1	$\frac{100}{100 - A^c}$
Горючий	$\frac{100 - (W^p + A^p)}{100}$	$\frac{100 - A^c}{100}$	1

### Задача 1

Определить состав рабочей массы угля марки ДПК, если состав его горючей смеси: C<sup>r</sup> =66,0%, H<sup>r</sup> =5,2%, S<sub>л</sub><sup>r</sup> =0,9%, N<sup>r</sup> =1,1%, O<sup>r</sup> =20,8%. Влажность рабочая W<sup>p</sup> и зольность сухой массы A<sup>c</sup> в табл.3 по вариантам.

## Задача 2

Определить состав горючей массы угля марки ДО, если состав его рабочей смеси:  $H^p = 3,6\%$ ,  $Sl^p = 6,1\%$ ,  $N^p = 0,8\%$ ,  $O^p = 4,0\%$ . Влажность рабочая  $W^p$ , зольность сухой массы  $A^c$  и углерод рабочий  $C^p$  в табл.3 по вариантам.

Таблица 3 - Исходные данные для задания

Первая буква фамилии	Задача 1		Задача 2		
	$A^c, \%$	$W^p, \%$	$C^p, \%$	$A^c, \%$	$W^p, \%$
А-В	19,0	26	48,5	33,0	6,0
Г-Е	18,2	29	47,5	33,0	7,0
Ж-И	19,8	31	48,0	33,0	6,5
К-Л	19,0	28	48,5	32,0	6,9
М-Н	18,5	32	49,4	32,0	6,0
О-Р	18,0	27	48,5	34,0	5,1
С-У	18,2	31	47,6	34,0	6,0
Ф-Ц	19,8	30	48,5	31,0	7,9
Ч-Щ	18,0	33	50,4	31,0	6,0
Э-Я	8,5	29	49,0	33,0	5,5

## Задание 3 Написать эссе на тему «Электрические станции» Методы и средства получения электроэнергии. Электростанции

Эссе – небольшое сочинение на заданную тему в произвольной форме. Объем 2-3 страницы.

В эссе должно быть изложено:

- принцип действия станции;
- устройство станции (кратко);
- мощностные и иные характерные показатели и параметры станций;
- достоинство и недостатки станций.

Таблица 4 - Исходные данные для задания

Первая буква фамилии	Тема эссе
А-В	Солнечные тепловые электростанции
Г-Е	Ветроэнергетические установки
Ж-И	Геотермальные электростанции
К-Л	Солнечные фотоэлектрические станции
М-Н	Приливные электростанции
О-Р	ГРЭС и ТЭЦ
С-У	Биомассовые электростанции
Ф-Ц	Плотинные ГЭС
Ч-Щ	Атомные электростанции на быстрых нейтронах (БН)
Э-Я	Гидроаккумулирующие электростанции

## Задание 4 - Основные вопросы "Общей энергетики"

Необходимо ответить на 50 вопросов по основным разделам курса "Общая энергетика". Ответы свести в таблицу.

1. Какой элементарный состав твердого и жидкого топлива?
  - 1 C, H, N, O, S, A, W
  - 2 O, W, C, S, A, F
  - 3 H, N, O, K, W, A
  - 4 C, S, F, K, W, O
2. Что такое  $S_d$  в элементарном составе топлива?
  - 1 Сера
  - 2 Легкая сера
  - 3 Летучая сера
  - 4 Нет правильного ответа
3. Преимущество газообразного топлива?
  - 1 Меньшие теплотери
  - 2 При сгорании образуются продукты полного горения
  - 3 Сравнительно низкая температура
  - 4 Все ответы правильные
4. Что такое вторичный вид энергоресурсов?
  - 1 Энергоресурсы, получаемые путем преобразования
  - 2 Энергоресурсы, существующие в природе
  - 3 Энергоресурсы, созданные человеком
  - 4 Все варианты правильные
5. Что является балластом топлива?
  - 1 Кислород
  - 2 Азот, углерод
  - 3 Зола, влага
  - 4 Летучая сера
6. Чему равна теплота сгорания условного топлива?
  - 1 30030 кДж
  - 2 29300 кДж
  - 3 25300 кДж
  - 4 29400 кДж
7. На какие два вида подразделяется газообразное топливо?
  - 1 Естественное и нефтепромысловое
  - 2 Природное и искусственное
  - 3 Нефтепромысловое и искусственное
  - 4 Искусственное и естественное
8. От чего зависит теплота сгорания топлива?
  - 1 От наличия воды в топливе
  - 2 От химического состава топлива
  - 3 От температуры окружающей среды
  - 4 Все варианты не правильны

9. Выберите виды жидкого топлива
- 1 Кокс, нефть
  - 2 Бензин, антрацит
  - 3 Торф, керосин
  - 4 Мазут, смола
10. Что подразумевается под понятием «первичные энергоресурсы»?
- 1 Энергия сил природы Земли (включая солнечное излучение)
  - 2 Образующаяся на Земле биомасс
  - 3 Накопленные в недрах Земли минеральные горючие вещества
  - 4 Все варианты ответов
11. Что такое зольность топлива?
- 1 Осадок в топливе
  - 2 Выделение запаха золы
  - 3 Все перечисленное
  - 4 Не горючий остаток выделяющийся после сгорания
12. К возобновляемым энергоресурсам относятся:
- 1 Все возможные ресурсы
  - 2 Вода, ветер и т.д.
  - 3 Органическое топливо
  - 4 Таких не существует
13. К не возобновляемым энергоресурсам относятся:
- 1 Все возможные ресурсы
  - 2 Вода, ветер и т.д.
  - 3 Органическое топливо
  - 4 Таких не существует
14. К твердому топливу относится:
- 1 Антрацит
  - 2 Мазут
  - 3 Коксовый газ
  - 4 Все вышеперечисленное
15. К жидкому топливу не относится:
- 1 Антрацит
  - 2 Мазут
  - 3 Бензин
  - 4 Все вышеперечисленное
16. К газообразному топливу не относится:
- 1 Природный газ
  - 2 Нефтяной газ
  - 3 Коксовый газ
  - 4 Мазут

17. Что не входит в состав золы?
- 1 Глинозем
  - 2 Кремниевая кислота
  - 3 Известь
  - 4 Колчеданная сера
18. Что используют для деления ядер в атомной энергетике?
- 1 Нейтроны
  - 2 Электроны
  - 3 Протоны
  - 4 Кварки
19. Какие виды потерь являются наибольшими для теплового агрегата?
- 1 С уходящими газами
  - 2 От химического недожога
  - 3 От механического недожога
  - 4 Со шлаком
20. Как называется процесс отделения золы?
- 1 Отложение твердого топлива
  - 2 Отстаивание твердого топлива
  - 3 Обогащение твердого топлива
  - 4 Осушение твердого топлива
21. Какой из признаков, по которому различают влагу, является не верным?
- 1 Внешняя
  - 2 Внутренняя
  - 3 Гигроскопичная
  - 4 Наружная
22. Какое количество изотопа урана  $^{235}\text{U}$  содержится в основной массе урана- изотопа  $^{238}\text{U}$ ?
- 1 99,28%
  - 2 0,714%
  - 3 11%
  - 4 7,14%
23. В какой элемент реакторы на быстрых нейтронах превращают изотоп урана  $^{238}\text{U}$ ?
- 1  $^{239}\text{Pu}$
  - 2  $^{233}\text{U}$
  - 3  $^{235}\text{Pu}$
  - 4  $^{232}\text{Th}$
24. Совместный процесс конвекции теплоты и теплопроводности называют...
- 1 Конвективной проводимостью
  - 2 Конвективным теплообменом
  - 3 Поверхностным теплообменом
  - 4 Теплоотдачей

25. Как по другому называют теплообмен излучением?
- 1 Радиационная теплоотдача
  - 2 Химическая теплоотдача
  - 3 Физическая теплоотдача
  - 4 Электрическая теплоотдача
26. Перенос теплоты теплопроводностью зависит от распределения температуры по... тела.
- 1 Массе
  - 2 Длине
  - 3 Объёму
  - 4 Плотности
27. Переход вещества из газообразного состояния в жидкое называют...
- 1 Конвекцией
  - 2 Конденсацией
  - 3 Испарением
  - 4 Парообразованием
28. Интенсивность излучения вдоль поверхности ( $\varphi=90^\circ$ ) равна...
- 1 0
  - 2 1
  - 3 0,5
  - 4  $1/3$
29. Что такое конвекция?
- 1 Это передача теплоты перемешивающимися объёмами газа или жидкости
  - 2 Это зависимость для разных температур тела
  - 3 Это процесс при котором на стенках конденсатоприёмника образуются капли воды
  - 4 Это процесс передачи теплоты через твёрдое тело
30. Теплопроводность это?
- 1 Это способность тела передавать (распространять) тепловую энергию
  - 2 Это способность тела загораться при воздействии на него большим давлением
  - 3 Это способность тела отражать электромагнитные волны
  - 4 Это способность тела пропускать через себя молекулы воды
31. В каких единицах измеряется коэффициент теплопроводности?
- 1 Вт
  - 2  $\text{Вт}/\text{м}^2\cdot\text{К}$
  - 3  $\text{Вт}/\text{К}$
  - 4  $\text{Вт}/\text{м}\cdot\text{К}$
32. Дайте определение конвекции.
- 1 Конвекция – это передача теплоты за счет соударения и диффузии частиц тел, также квантов упругих колебаний этих частиц – фононов
  - 2 Конвекция - это передача теплоты перемешивающимися объемами жидкости или газа
  - 3 Конвекция - это передача теплоты за счет смешивания твердого тела и газа

- 4 Нет правильного варианта
33. К какому типу теплоснабжения относится данное описание: Характерной чертой является наличие разветвлённой тепловой сети, от которой питаются многочисленные потребители. Для теплоснабжения используются два вида источников: теплоэлектроцентрали и котельные,
- 1 Децентрализованное теплоснабжение
  - 2 Не централизованное теплоснабжение
  - 3 Централизованное теплоснабжение
  - 4 Все перечисленные
34. Деаэратор используется для?
- 1 Для нагрева воды
  - 2 Для подачи топлива
  - 3 Для очистки воды от растворенных в ней газов
  - 4 Для повышения КПД
35. Термодинамический цикл преобразования тепла в работу с помощью водяного пара является циклом ...
- 1 Ренкина
  - 2 Хамфри
  - 3 Аткинсона
  - 4 Отто
36. Какая схема не применяется на АЭС?
- 1 Трехконтурная
  - 2 Одноконтурная
  - 3 Четырехконтурная
  - 4 Двухконтурная
37. Какие меры применяются для предотвращения контакта радиоактивного натрия первого контура АЭС с питательной водой:
- 1 Промежуточный контур
  - 2 Паротурбину
  - 3 Реактор
  - 4 Парогенератор
38. На каком топливе могут работать газотурбинные установки?
- 1 На жидком и твёрдом
  - 2 На жидком и газообразном
  - 3 На твёрдом и газообразном
  - 3 На твёрдом, жидком и газообразном
39. Как называют установки, служащие для комбинированной выработки тепла и электроэнергии:
- 1 ТЭС
  - 2 ТЭЦ
  - 3 ГЭС
  - 4 ГРЭС

40. Сколько контуров в схеме АЭС с реактором типа БН?
- 1 Один контур
  - 2 Два контура
  - 3 Три контура
  - 4 Четыре контура
41. В теплофикационных установках не используют турбины с :
- 1 Противодавлением
  - 2 С ухудшенным вакуумом
  - 3 С абсолютным вакуумом
  - 4 С регулируемым отбором пара
42. Для перекачки воды с низких отметок на высокие и транспортировки воды в удаленные пункты предназначена:
- 1 ГЭС
  - 2 Насосная станция
  - 3 ГАЭС
  - 4 Приливная электростанция
43. К тепловым электростанциям не относят:
- 1 КЭС
  - 2 ТЭЦ
  - 3 ГТУЭС
  - 4 ПЭС
44. Для выравнивания суточного графика энергосистемы по нагрузке предназначены:
- 1 ГАЭС
  - 2 ТЭЦ
  - 3 АЭС
  - 4 Насосные станции
45. Спаренные рабочие лопасти имеют:
- 1 Пропеллерные турбины
  - 2 Радиально осевые турбины
  - 3 Поворотные-лопастные турбины
  - 4 Двух перьевые турбины
46. Турбина, работает по теплофикационному циклу, когда:
- 1 Часть пара отбирается до конденсатора и используется для подогрева воды, которая затем направляется в систему теплоснабжения жилых, административных, производственных зданий
  - 2 Часть пара отбирается до конденсатора и используется для повторного прохода через турбину, с целью повышения ее КПД
  - 3 Часть пара конденсируется в конденсаторах и используется для охлаждения турбины
  - 4 Весь пар, после прохождения через турбину, выбрасывается в атмосферу
47. Почему в реакторах типа БН не используется вода в качестве теплоносителя?
- 1 Вода замедляет нейтроны

- 2 Вода является плохим теплоносителем
  - 3 Вода снижает надёжность теплоотвода
  - 4 Вода выводит из строя основные элементы реактора, в следствии коррозии
48. Вид теплоносителя в реакторах типа ВВЭР?
- 1 Натрий
  - 2 Вода
  - 3 Газ
  - 4 Соленой раствор
49. Дутьевые вентиляторы, устанавливаемые перед воздухоподогревателем, предназначены для подачи в него...?
- 1 Не подогретого воздуха
  - 2 Сухого воздуха
  - 3 Подогретого воздуха
  - 4 Влажного воздуха
50. На какие два класса разделяются гидротурбины по принципу действия?
- 1 Реактивные и радиальные
  - 2 Активные и поворотные
  - 3 Радиальные и активные
  - 4 Активные и реактивные

▪ **Комплект примерных тестовых заданий**

**Учебный курс «Общая энергетика»**

Задание №1		
Способность выполнять работу называется		
Запишите ответ:		
	Ответ:	

Задание №2		
Закон сохранения энергии гласит:		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
		энергия не исчезает и не появляется, она переходит из одной формы в другую
		количество энергии в природе постоянно увеличивается
		количество энергии в природе постоянно уменьшается
		количество тепловой энергии в системе при абсолютном нуле равно единице

Задание №3			
Установите соответствие между источником и видом энергии			
Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:			
		гальванический элемент	электричество

		костер		тепло
		сжатая пружина		механическая энергия
		охотничий патрон		химическая энергия

#### Задание №4

В основе градиент-температурной энергетики лежит

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		эффект Зеебека
		закон электромагнитной индукции
		закон Джоуля-Ленца
		закон Ома

#### Задание №5

Биогаз -это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		газ, получаемый при брожении продуктов жизнедеятельности животных
		газ, добываемый из сланцев
		смесь газов, используемая в системе газоснабжения
		синтетический газ

#### Задание №6

Биотопливо для автомобилей получают путем

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		переработки биомассы
		переработки минеральных отходов
		сжижения природного газа
		переработки бытового мусора

#### Задание №7

Геотермальная энергетика основана на

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		использовании тепловой энергии земных недр
		использовании ископаемого топлива
		использовании растительного топлива
		использовании солнечной энергии

#### Задание №8

Гелиоэнергетика основана на

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		преобразовании солнечной энергии в электрическую
		сжигании гелия

		сжигании растительного топлива
		сжигании нефтепродуктов

#### Задание №9

Биогаз получают путем

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		сбраживания продуктов жизнедеятельности животных
		переработки метана
		сжигания бытового мусора
		испарения нефти

#### Задание №10

Устройство для концентрации потока солнечной энергии на основе параболического зеркала называется солнечным ...

Запишите ответ:

	Ответ:	
--	--------	--

#### Задание №11

Горячая вода гейзеров используется для

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		отопления зданий
		работы парогенераторов
		работы парогазовых установок
		компенсации вечной мерзлоты

#### Задание №12

Использование гравитационной энергии

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		реализуется в гидротурбинах
		практически нереализуемо
		ожидается только в далеком будущем
		реализуется в магнитогидродинамических генераторах

#### Задание №13

Особенностями геотермальной энергетики являются:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

		сравнительно невысокая температура воды и пара
		сложный химический состав подземной воды
		наличие горячих источников только в некоторых областях
		чрезмерно высокая температура выходящего пара

#### Задание №14

Геотермальная энергетика развита в наибольшей степени		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	на Камчатке
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	на Чукотке
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	в Средней Азии
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	в центре России

<b>Задание №15</b>		
Устройство, преобразующее механическую энергию в электрическую, называется		
Запишите ответ:		
<input type="checkbox"/>	Ответ:	<input type="text"/>

<b>Задание №16</b>		
Турбогенераторы являются		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	высокооборотными
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	низкооборотными
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	малогабаритными
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	двухфазными

<b>Задание №17</b>		
В автомобилях применяются генераторы переменного тока, потому что		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	в них нет щеточно-коллекторного узла и поэтому они более долговечны
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	современные автомобили имеют трехфазное электрооборудование
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	в автомобиле много трансформаторов
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	они вырабатывают стабильное напряжение на любых оборотах

<b>Задание №18</b>		
Генераторы с постоянными магнитами являются, как правило,		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	маломощными
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	сверхмощными
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	высокоскоростными
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	высокостабильными

<b>Задание №19</b>		
Возбуждение генератора может быть		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	параллельным
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	последовательным

		смешанным
		дистанционным

Задание №20		
Количество фаз в автомобильном генераторе равно		
Запишите число:		
	Ответ:	

Задание №21		
В основе работы электрогенератора лежит закон		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
		электромагнитной индукции
		Ома
		Джоуля-Ленца
		Кирхгофа

Задание №22		
Обмотки трехфазных генераторов соединяются		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
		звездой или треугольником
		крестом или шестигранником
		кругом или кольцом
		лесенкой

Задание №23		
В автомобильной генераторной установке регулятор напряжения		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
		обеспечивает стабильность выходного напряжения на разных оборотах
		увеличивает выходное напряжение на малых оборотах
		выпрямляет и усиливает выходное напряжение
		преобразует постоянное напряжение в переменное

Задание №24		
При изменении магнитного потока в катушке ЭДС		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
		меняется пропорционально магнитному потоку
		меняется обратно пропорциональное магнитному потоку
		не меняется
		пульсирует с удвоенной частотой

Задание №25		
-------------	--	--

В магнитогидродинамическом генераторе, в отличие от обычного, отсутствует		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ротор
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	катушки
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	электроды
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	рабочее тело

<b>Задание №26</b>		
Электрический ток вырабатывается МГД-генератором потому, что		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	заряженные частицы ионизированного газа под влиянием магнитного поля отклоняются и попадают на электроды
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	электроны после взрыва влетают в электроды и там оседают
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	рабочее тело генератора взаимодействует с магнитным полем Земли
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	в нем происходит холодный термоядерный синтез

<b>Задание №27</b>		
КПД современных МГД-генераторов составляет		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5...10%
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30...40%
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	60...65%
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90...100%

<b>Задание №28</b>		
Гидрогенераторы имеют, как правило, вертикальную конструкцию, потому что		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	они очень массивны и при горизонтальном расположении нагрузка на ось чрезмерна и может привести к разрушению подшипников
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	на них вода поступает с большей скоростью
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	при этом значительно экономится обмоточный провод
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	при этом можно использовать алюминиевые провода вместо медных

<b>Задание №29</b>		
К альтернативным источникам энергии относятся		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ветровые электростанции
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	солнечные батареи
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ГЭС
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ГАЭС

<b>Задание №30</b>		
--------------------	--	--

Применение ветровой электростанции целесообразно		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
		на побережье и в горах, где постоянно есть ветер
		в мегаполисах
		в лесу
		в низинах

### Процедура оценивания

промежуточное и итоговое тестирования содержит задания, охватывающих определенные темы дисциплины, которые определяются паспортом сборки курса. Тестовые задания присутствуют как в закрытой, так и в открытой формах.

### Критерии оценки:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в один балл. Количество баллов суммируется. При прохождении итогового тестирования студент может набрать 40 баллов.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если при прохождении итогового теста по курсу набрано 30-40 баллов;
- оценка «хорошо» набрано 20-29 баллов;
- оценка «удовлетворительно» набрано 10-19 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» набрано 0-9 баллов.

## 10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При изучении дисциплины "Общая энергетика" используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, рубежные и итоговое тестирования, контрольные работы.
2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров).

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии): учебник / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. — Москва : КноРус, 2016. — 407 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-04807-8.	Учебник	ЭБС «BOOK.RU»
2	Общая энергетика : учебное пособие /	Учебное пособие	ЭБС

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое по- собие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
	Г.Ф. Быстрицкий. — Москва : КноРус, 2016. — 293 с. — Ссузы. — ISBN 978-5-406-02763-9.		«BOOK.RU»
3	Общая энергетика: учебное пособие, 2-е изд., испр., доп : учебное пособие / Г.Ф. Быстрицкий. — Москва : КноРус, 2010. — 293 с. — ISBN 978-5-406-00065-6.	Учебное пособие	ЭБС «BOOK.RU»
4	Сивков А. А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш ; Томский политехнический университет. - 2-е изд., доп. - Томск : ТПУ, 2014. - 173 с	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
5	Основы энергетика : учебник / Г.Ф. Быстрицкий. — Москва : КноРус, 2017. — 350 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-04056-0.	Учебник	ЭБС «BOOK.RU»
6	Основы современной энергетика. Том 1. Современная теплоэнергетика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ А.Д. Трухний [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2010.— 493 с.	Справочник	ЭБС "IPRbooks"
7	Основы современной энергетика. Том 2. Современная электроэнергетика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Ю.К. Розанов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2010.— 650 с.	Справочник	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_

А.М. Асаева

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

## 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учеб- ное пособие, учеб- но-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопосо- бия и др.)	Количество в библиотеке
1	Быстрицкий Г. Ф. Основы энергетика : учеб. для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. - Гриф УМО. - Москва : Инфра-М, 2007. - 277 с. : ил. - Библиогр.: с. 272-273. - ISBN 978-5-16-002223-9: 120-00	Учебник	51

2	Быстрицкий Г. Ф. Основы энергетики : учеб. для студ. вузов, обуч. по направлениям 654500 "Электромеханика, электротехника и электротехнологии" и 650900 "Электроэнергетика" / Г. Ф. Быстрицкий. - 2-е изд., испр. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : Кнорус, 2011. - 350 с. : ил. - Библиогр.: с. 349-350. - ISBN 978-5-406-00343-5: 272-00	Учебник	5
3	Быстрицкий Г. Ф. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учеб. пособие для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. - Гриф УМО ; Гриф МО. - Москва : Academia, 2003. - 304 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 301-302. - ISBN 5-7695-1169-9: 177-10	Учебник	57

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 11.4. Перечень программного обеспечения

п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП № 23, 8 этаж (УЛК-807)	17,1	1

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабин- етов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.				
2	Аудитория вебконферен- ций. Учебная аудитория для проведения занятий лекци- онного типа. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций Учебная аудито- рия для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподава- тельский, стул препода- вательский, Транспарант- перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП № 10, 8 этаж (УЛК-810)	17,9	1
3	Компьютерный класс. По- мещение для самостоя- тельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых ра- бот). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных кон- сультаций. Учебная ауди- тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции.	Столы ученические, сту- лья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16