



Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»**

Кафедра «Белорусский и иностранные языки»

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

ПРАКТИКУМ

для студентов специальностей

1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»,

1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»,

1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»,

1-43 01 07 «Техническая эксплуатация

энергооборудования организаций»

дневной формы обучения

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2022

УДК 811.111(075.8)
ББК 81.2Англ-923я73
А64

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
энергетического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 1 от 28.09.2021 г.)*

Составитель *Л. В. Кулик*

Рецензент: декан фак. иностр. языков Гомельского государственного университета
имени Ф. Скорины канд. филол. наук, доц. *Е. В. Сажина*

А64 **Английский язык** : практикум для студентов специальностей 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика», 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» днев. формы обучения / сост. Л. В. Кулик. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2022. – 51 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-535-488-9.

Практикум состоит из вводного языкового курса, десяти тематических разделов о различных видах энергии как традиционной, так и альтернативной, об основных положениях энергетической науки. Каждый раздел включает текст и тренировочные упражнения, составленные на основе изучаемой лексики, которые рекомендуется выполнять после работы над текстом. В приложении содержится список тем для рефератов и англо-русский лексический минимум по общей энергетике.

Для студентов энергетических специальностей дневной формы обучения.

УДК 811.111(075.8)
ББК 81.2Англ-923я73

ISBN 978-985-535-488-9

© Кулик Л. В., составление, 2022
© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2022

Предисловие

Настоящий практикум предназначен для студентов дневной формы обучения энергетических специальностей.

Цель практикума – формирование у студентов иноязычной коммуникативной компетенции; формирование компетенций, необходимых для использования английского языка в учебной, научной и профессиональной деятельности; расширение лексического минимума терминологического, общенаучного и официального характера, направленное на приобретение навыков чтения и перевода оригинальных текстов с минимальным использованием словаря; повторение различных грамматических структур в текстах профессионально-технического характера; приобретение студентами навыков создания аннотации.

Практикум состоит из вводного языкового курса, десяти тематических разделов о различных видах энергии как традиционной, так и альтернативной, об основных положениях энергетической науки. Каждый раздел включает текст и тренировочные упражнения (грамматические и лексические), составленные на основе изучаемой лексики, которые рекомендуется выполнять после работы над текстом. В структурно-содержательном плане практикум обеспечивает обобщение наиболее важного языкового материала, необходимого для чтения и понимания текстов по специальности.

При создании данного практикума использовались материалы из источников технического профиля, которые подверглись определённой адаптации в учебных целях: печатные издания, интернет ресурсы.

English Alphabet
(английский алфавит)

Буква	Название буквы	Буква	Название буквы
A a	[ei]	N n	[en]
B b	[bi:]	O o	[əʊ]
C c	[si:]	P p	[pi:]
D d	[di:]	Q q	[kju:]
E e	[i:]	R r	[ɑ:, ɑ:r]
F f	[ef]	S s	[es]
G g	[dʒi:]	T t	[ti:]
H h	[eɪtʃ]	U u	[ju:]
I i	[aɪ]	V v	[vi:]
J j	[dʒeɪ]	W w	['dʌblju:]
K k	[keɪ]	X x	[eks]
L l	[el]	Y y	[waɪ]
M m	[em]	Z z	[zed, zi:]

ВВОДНЫЙ ЯЗЫКОВОЙ КУРС

Порядок слов в английском предложении

В отличие от гибкого русского языка, где возможно начать фразу с практически любой части речи, в английском языке, чтобы показать отношения между словами в предложении, существует строгий порядок слов, который подчиняется ряду правил.

По своей структуре предложения делятся на простые и сложные. По цели высказывания различают четыре вида предложений: повествовательные, вопросительные, восклицательные и повелительные.

Простые предложения бывают:

1. Нераспространенные, которые состоят только из главных членов предложения, т. е. из подлежащего (the Subject) и сказуемого (the Predicate): *We are students.*

2. Распространенные, которые помимо главных членов включают второстепенные члены предложения (дополнение (the Object), обстоятельство (the Adverbial Modifiers) и определение (the Attribute): *We are in our first year of the technical university.*

В английском языке каждый член предложения, как правило, имеет свое место. Так, в простом распространённом повествовательном предложении на первом месте часто стоит подлежащее, за ним следует сказуемое, далее идет дополнение и затем обстоятельство.

В английском языке повествовательное предложение (the Declarative Sentence) (утвердительное и отрицательное) имеет прямой порядок слов, т. е. подлежащее + сказуемое. Дополнение следует непосредственно за сказуемым, обстоятельство может стоять в начале (перед подлежащим) или в конце предложения.

Вопросительные предложения (the Interrogative Sentences) в английском языке бывают четырех видов: общие, специальные, альтернативные и разделительные. Все виды вопросительных предложений (кроме специального вопроса к подлежащему) характеризуются частично инвертированным порядком слов.

Общий вопрос (the General Question) – вопрос, относящийся ко всему предложению и требующий ответа *yes* или *no*. Разновидностью общего вопроса является *альтернативный* (the Alternative Question) – вопрос с союзом *or* ‘или’, представляющий возможность выбора (альтернативу). Ответ на него всегда должен быть полным:

Вспомогательный / модальный глагол	Подлежащее	Сказуемое	Дополнение	Обстоятельство
Does	she	study	–	well /at the university?
Can	you	take away	the phone	now?
Do	you	prefer	tea or coffee?	

Специальный вопрос (the Special Question) – это вопрос, который относится к какому-либо члену предложения, начинается с вопросительного слова (who, what, when, where, why и др.) и требует, как правило, полного ответа:

Вопросительное слово	Вспомогательный / модальный глагол	Подлежащее	Сказуемое	Дополнение	Обстоятельство
Where	are	you	–	from	?
Why	should	he	take away	the mobile	now?

Разделительный вопрос (the Disjunctive Question) – это утвердительное или отрицательное повествовательное предложение, к которому присоединён общий вопрос, состоящий из местоимения (соответствующего подлежащему) и вспомогательного или модального глагола, который входит в состав сказуемого. Утвердительное начало предложения требует вопроса с отрицанием, отрицательное – вопроса без отрицания. Ответы на разделительные вопросы обычно краткие: *She isn't ready yet to hand in her project work, is she? They will be shown an experiment at the laboratory tomorrow, won't they?*

Но! I am right, *aren't I?*

Let's go out to get some fresh air, *shall we?*

Please come to our meeting on time, *will you/won't you?*

There is some noise outside, *isn't there?*

This is your turn to drive us to the university, *isn't it?*

В побудительном предложении (the Imperative Sentence) выражаются приказ, просьба, рекомендация, совет и т. д.: Please, open your textbooks on page 11.

Восклицательные предложения (Exclamatory Sentences) передают разные виды эмоций и чувств: *What an interesting lecture the professor has just delivered!*

Употребление оборота *there + to be*

Оборот *there + to be* (имеется, находится, есть) употребляется для того, чтобы указать наличие или отсутствие какого-либо лица или предмета в каком-то определенном месте.

Слово *there* не имеет самостоятельного значения и на русский язык не переводится. Перевод предложений с оборотом *there + to be*, как правило, следует начинать с конца (с указания места): *There are twenty students in the group.* – В группе двадцать студентов.

Отрицательная форма настоящего и прошедшего времени с оборотом *there + to be* образуется при помощи отрицательной частицы *not*, которое ставится после форм глагола *to be*: *There weren't students in the room.*

Отрицательная форма будущего времени с оборотом *there + to be* образуется при помощи отрицания *not*, которое ставится после глагола *will*: *There won't be any problems.*

Отрицательная форма оборота *there + to be* часто образуется с помощью отрицательного местоимения *no*, которое стоит перед существительным и выражает полное отсутствие предмета или лица: *There will be no new students in our group.* – В нашей группе не будет (никаких) новых студентов.

Для образования вопросительных предложений в форме настоящего и прошедшего времени с оборотом *there + to be* глагол *to be* ставится перед *there* в соответствующем времени: *Is there a café in this avenue?*

Для образования предложений вопросительной формы будущего времени с оборотом *there + to be* вспомогательный глагол *will* ставится перед *there*: *Will there be a kindergarten in this street?*

Употребление оборота *it is / was... that / who / whom*

Когда хотят сделать особое ударение на каком-либо члене предложения, его помещают в начале предложения между *it is / was* и *that / who / whom*: *It was in the laboratory that I met my supervisor.* – Именно в парке я встретил своего научного руководителя.

При переводе этого оборота часто используются слова *именно, это, как раз*.

Формальное подлежащее *it* и неопределенные подлежащие *one, they*

В английских безличных предложениях употребляется формальное подлежащее, выраженное местоимением *it*, поскольку в английском языке подлежащее является обязательным элементом предложения.

Местоимение *it* употребляется в качестве формального подлежащего в безличных предложениях при сообщении о природных явлениях, при глаголах, обозначающих состояние погоды (*to rain, to snow, to freeze*), при обозначении времени и расстояния: *It is cold.* – Холодно. *It was getting dark.* – Становится темно. *It is often snow in February.* – В феврале часто идет снег. *It is 5 o'clock.* – Пять часов. *It is early morning.* – Раннее утро.

Когда действующее лицо представляется неопределенно или обобщенно, то в функции подлежащего употребляется местоимение *one* в значении *каждый, всякий человек, люди* (включая говорящего). В этом случае оно часто употребляется с модальными глаголами:

One should be careful when crossing the avenue. – Нужно быть осторожным при переходе через улицу.

В такой же функции употребляется местоимение *they* со значением *люди* (исключая говорящего). *They* в этом случае употребляется чаще всего с глаголом *to say*: *They say that Google Chrome is downloaded over 10 million times a day.* – Говорят, что Google Chrome скачивают больше 10 миллионов раз ежедневно.

Сведения по морфологии

Морфология – раздел грамматики, который изучает грамматические свойства слов.

В английском языке различают следующие части речи: имя существительное, имя прилагательное, имя числительное, местоимение, глагол, наречие, предлог, союз, междометие.

Имена существительные, прилагательные, числительные, местоимения, глаголы и наречия являются самостоятельными частями речи. Они обозначают предметы, их свойства, действия и т. п. и служат в предложении его членами. Предлоги и союзы являются служебными словами и показывают различные отношения между членами предложения или предложениями. К служебным словам относятся

вспомогательные глаголы, частицы, а также артикли, служащие признаками существительного. Междометия выражают, но не называют различные чувства и побуждения. Они не относятся ни к самостоятельным, ни к служебным частям речи.

Имя существительное (The Noun)

Имя существительное – часть речи, которая обозначает предмет и отвечает на вопросы *who is this?* ‘кто это?’, *what is this?* ‘что это?’.

Имена существительные делятся на исчисляемые и неисчисляемые. К исчисляемым существительным относятся названия предметов, которые можно посчитать. Они употребляются как в единственном, так и во множественном числе: *a report – reports; a mine – mines; a lorry – lorries*.

К неисчисляемым существительным относятся названия предметов, которые нельзя пересчитать – вещественные и абстрактные: *power, knowledge, coal, darkness, music*. Неисчисляемые существительные употребляются только в единственном числе.

Множественное число английских существительных образуется при помощи окончания *-s / -es*: *a stage – stages; a wheel – wheels; an inch – inches; a dish – dishes; a cargo – cargoes; a leaf – leaves*.

Некоторые имена существительные образуют множественное число путем изменения букв в корне слова: *man – men; woman – women; foot – feet; tooth – teeth; goose – geese; mouse – mice; ox – oxen; child – children*.

Имена существительные обычно сопровождаются артиклями *a / an, the*. Неопределенный артикль *a / an* произошел от числительного *one* ‘один’ и поэтому употребляется только с исчисляемыми именами существительными в единственном числе. Неопределенный артикль только указывает на то, что предмет принадлежит к какому-нибудь классу предметов, но не выделяет его из однородных предметов. Часто значение неопределенного артикля можно выразить в русском языке такими словами, как *один, один из, какой-то, какой-нибудь, некий, всякий, любой, каждый*.

Определенный артикль *the* произошел от указательного местоимения *that* ‘тот’. Он употребляется с исчисляемыми существительными как в единственном, так и во множественном числе. Определенный артикль указывает на определенное лицо или предмет.

В английском языке имеется два падежа: общий падеж (The Common Case), не имеющий специальных окончаний, и притяжательный падеж (The Possessive Case), имеющий окончание -'s.

Существительное в притяжательном падеже служит определением к другому существительному и отвечает на вопрос *whose?* 'чей?', обозначая принадлежность предмета. Притяжательный падеж существительных в единственном числе образуется путем прибавления к существительному окончания -'s. Во множественном числе притяжательный падеж образуется прибавлением только одного апострофа: *the professor's report – the professors' reports*. Если существительное во множественном числе не имеет окончания -s, то притяжательный падеж образуется, как и в единственном числе, путем прибавления окончания -'s: *women's bags; children's toys*.

В форме притяжательного падежа употребляются одушевлённые и некоторые неодушевлённые существительные (названия стран, городов, судов; существительные, выражающие время и расстояние, а также слова *world, country, city, ship*): *Tom's textbook; the student's dictionary; Gomel's theatre*.

Наряду с существительным в притяжательном падеже для выражения принадлежности часто употребляется существительное с предлогом *of*, соответствующее в русском языке родительному падежу: *my supervisor's advice – the advice of my supervisor; the dean's order – the order of the dean*.

Глагол (The Verb).

Понятие об активном и пассивном залоге глагола

Глагол – часть речи, которая обозначает действие или состояние, представленное в виде действия. Глагол отвечает на вопросы *что делает лицо (предмет)?* или *что делается с лицом (предметом)?*

Формы глагола делятся на личные и неличные. Личные формы глагола выражают лицо, число, наклонение, время, залог. К личным формам относятся формы глагола в трех лицах единственного и множественного числа в настоящем, прошедшем или будущем времени действительного и страдательного залога.

Действительный залог (The Active Voice) показывает, что подлежащее является лицом (предметом), совершающим действие: *Christopher Columbus discovered America in 1492*. Христофор Колумб открыл Америку в 1492 году.

Страдательный залог (The Passive Voice) обозначает, что подлежащее подвергается действию со стороны другого лица или предмета: *New plants and factories are built in all our cities and towns.* Новые заводы и фабрики строятся во всех городах.

При необходимости упоминания лица или предмета, осуществляющего действие, а также предмета, являющегося инструментом действия или материалом, с помощью которого действие производится, употребляются предлоги **by** и **with**.

Предлог **by** используется, чтобы сказать, кто выполняет действие: *The test was done by the student.* Тест был написан студентом.

Предлог **with** употребляется для того, чтобы рассказать, какой инструмент или материал был использован при выполнении действия: *This experiment was done with reagents.* – Этот эксперимент был проделан с помощью реактивов.

Имя прилагательное (The Adjective)

Имя прилагательное – это часть речи, которая обозначает признак предмета и отвечает на вопрос *what? ‘какой?’*: *interesting – интересный, warm – теплый.* Имена прилагательные в английском языке, в отличие от русского языка, не изменяются ни по родам, ни по числам, ни по падежам.

По значению прилагательные делятся на качественные и относительные. Качественные прилагательные имеют степени сравнения и обозначают признаки, которые отличают предметы.

Относительные прилагательные не имеют степени сравнения и не употребляются с наречием *very* – очень. Они обозначают: 1) материал, из которого сделан предмет: *silk – шелковый, glass – стеклянный, concrete – бетонный*; 2) место действия: *urban – городской, forest – лесной*; 3) область знаний: *historical – исторический, geographical – географический*; 4) эпоху: *prehistoric – доисторический*.

Суффиксы и префиксы, употребляющиеся с прилагательными

Суффиксы и префиксы	Примеры
-able, -ible	sensible – разумный, countable – исчисляемый
-ant, -ent	elegant – элегантный, intelligent – образованный

Суффиксы и префиксы	Примеры
-al	educational – образовательный
-ic	scientific – научный
-ish	foolish – глупый
-ive	expensive – дорогой
-ful	useful – полезный
-less	helpless – беспомощный
-ous	famous – знаменитый
-y	healthy – здоровый
in-	indifferent – безразличный
un-	unhelpful – напрасный, бесполезный

Имя числительное (The Numeral)

Имя числительное – часть речи, которая обозначает количество или порядок предметов.

Имена числительные делятся на количественные и порядковые. Количественные числительные обозначают количество предметов и отвечают на вопрос *how many?* ‘сколько?': *one, ninety, three hundred*.

При счете, используя сотни, тысячи, миллионы, миллиарды к числительным не прибавляется окончание *-s*, указывающее на множественное число. Окончание *-s* используется, когда числительные выступают в качестве существительных, т. е. в сочетаниях *dozens of* (дюжины, много), *hundreds of* (сотни), *thousands of* (тысячи) в значении ‘очень много’.

Количественные числительные используются в номерах страниц, глав, томов, аудиторий, домов и т. д. В этом случае данные существительные используются без артикля, а числительные ставятся после существительных, к которым относятся.

Порядковые числительные обозначают порядок предметов при счете и отвечают на вопрос *which?* ‘который?': *the first; the eleventh; the twenty-fifth*. Существительное, определяемое порядковым числительным, употребляется с определенным артиклем. Артикль сохраняется перед порядковым числительным и в том случае, когда существительное не упомянуто.

Порядковые числительные, за исключением первых трех (*the first; the second; the third*), образуются от соответствующих количест-

венных числительных с помощью суффикса *-th*: *the sixth; the eighteenth; the hundredth*.

В простых дробях числитель выражается количественным числительным, а знаменатель – порядковым числительным: $1/3$ – *one third*; $1/8$ – *one eighth*. Но: $1/2$ читается *a (one) half*, а $1/4$ – *a (one) quarter*.

Когда числитель больше единицы, знаменатель принимает окончание *-s*: $2/3$ – *two thirds*; $5/6$ – *five sixths*.

В десятичных дробях целое число отделяется от дроби точкой. При чтении десятичных дробей каждая цифра читается отдельно. Точка, отделяющая целое число от дроби, читается *point*. Если целое число равно нулю, то оно часто не читается: 0.25 – *point two five / nought point one two five*; 9.14 – *nine point one four*.

Цифра 0 «ноль» в английском языке в зависимости от контекста может читаться по-разному: *zero, o, nil*.

Ноль произносится как *zero*, когда используется в дробях, процентах, телефонных номерах: *Please, write down my phone number: two-nine-four-zero-zero-one-six-eight-six*.

Ноль произносится как *o* [ə], когда используется в обозначении годов, времени, в адресах, иногда в телефонных номерах: *It happened in 1909*.

Ноль произносится как *nil*, когда используется в счёте спортивных матчей: *Our team won with the score 3-0*.

Годы в английском языке обозначаются количественными числительными. Четырёхзначные годы при чтении делятся пополам и эти половинки читаются как два отдельных числа. Однако тысячелетия читаются тысячами. Годы, состоящие из трех чисел, могут также делиться и читаться как однозначное и двузначное число, или же они могут читаться как обычное трёхзначное число. Годы нынешнего столетия могут читаться как обычные четырёхзначные числа.

! **BC** – *Before Christ* – до Рождества Христова, до нашей эры.

AD – *Anno Domini* – после Рождества Христова, наша эра.

READING AND SPEAKING PRACTICE

Инструкция по написанию аннотации

Аннотация (The Abstract / Summary) специальной статьи или книги – это краткая характеристика оригинала, излагающая его содержание и иногда дающая краткую оценку. Описательная аннотация в сжатой и конкретной форме раскрывает сущность содержания и основные выводы аннотируемой публикации. Аннотация может быть развернутой или краткой. Развернутая аннотация обычно не превышает 500 печатных знаков, краткая аннотация состоит из нескольких фраз.

Аннотация обычно состоит из трёх частей:

1) справка к аннотации, где указываются автор, название книги или статьи на английском языке, перевод названия, выходные данные книги или статьи (количество страниц, таблиц, рисунков, ссылок на использованную литературу; на каком языке написана работа);

2) основная часть, в которой отражён перечень наиболее характерных положений по содержанию работы;

3) заключительная часть, в которой должен содержаться общий вывод автора работы или указание на проблему, которой в работе уделено особое внимание, а также рекомендации, для кого данная работа может представлять особый интерес.

Речевые клише для краткого изложения темы и аннотации текста на английском языке

The title of the text is...

The article / paper is headlined...

As the title implies the article describes...

The text / paper / article deals with...

The text is written...

The text is taken from the book...

The paper is concerned (with)...

The chapter discusses / deals with the important problem of...

The author is...

In this (present) paper...

The main principles of... are given...

The paper is devoted to the problem of...

The author starts by telling (that)...

The author emphasizes the ideas that...

The main idea of the text is (that)...

The text provides information...
The text gives us an outline...
The author believes / stresses / suggests / indicates (that)...
The author emphasizes the idea of...
The points out (that)...
In his work (paper) the author proved / found out / showed that...
The author comes to the conclusion that...
In conclusion the paper points out that...
The paper surveys briefly / presents some interesting facts concerning / presents some interesting (peculiar) facts about...
The text discusses an important problem...
Much attention is given to...
In this regard...
Finally the author admits (that)...
The author comes to the conclusion (that)...
To sum up...
To my mind...
I think / believe / suppose (that)...
On reading the text we realize the fact (that)...
In conclusion the text reads...
In general...
I found the article (rather) interesting / important / useful (as / because)...
I found the article too hard to understand / rather boring (as / because)...

Прочитайте и переведите на русский язык текст 1 и выполните послетекстовые задания.

Text 1. Energy

Energy can be defined as the ability to do work. Physicists classify energy into several types: kinetic, potential, heat, sound, radiant energy (light, for example), and electrical, chemical, and nuclear energy.

Kinetic energy is possessed by a moving object by virtue of its motion. It equals the work done to accelerate the object to a particular velocity; it also equals the work done to bring a moving object to rest. The two principal forms of kinetic energy are known as translational and rotational. The first is possessed by an object moving from one position to another. The second is possessed by rotating objects, which revolve about an axis and therefore periodically return to the same position.

An object has potential energy by virtue of its position. Two common types are gravitational and elastic potential energy.

An object possesses heat, or thermal, energy by virtue of its temperature. It is, in fact, merely a form of kinetic energy, because the temperature of a substance depends on the motion of its component atoms or molecules; the higher its temperature, the faster the molecules move.

Radiant energy consists of electromagnetic radiation and includes radio waves, visible light, ultraviolet and infrared radiation, and X-rays. The only form of energy that can exist in the absence of matter, it consists of a wave motion in electric and magnetic fields. Radiant energy is emitted when electrons within atoms fall from a higher to a lower energy level and release the "excess" energy as radiation.

Sound energy consists of moving waves of pressure in a medium such as air, water, or metal. They consist of vibrations in the molecules of the medium.

Matter that has gained or lost some electric charge has electrical energy. The movement of charges constitutes an electric current, which flows between two objects at different potentials when they are joined by a conductor.

Chemical energy is possessed by substances that undergo a chemical reaction, such as combustion. It is stored in the chemical bonds between the atoms that make up the molecules of a substance.

Nuclear energy is produced when the nuclei of atoms change, either by splitting apart or joining together. The splitting process is known as nu-

clear fission, the joining together as nuclear fusion. Such changes can be accompanied by the release of enormous amounts of energy in the form of heat, light, and radioactivity (the emission of atomic particles or gamma radiation, or both).

When an object loses or gains one type of energy, another kind is correspondingly gained or lost. The total amount of energy, possessed by an object, remains the same. This phenomenon is the principle of conservation of energy, which states, that energy can neither be created nor destroyed, but only converted into other forms.

If mass and energy are considered together, the total amount of mass and energy remains the same. Consequently the principle of mass conservation has been modified into what is called the principle of conservation of mass-energy. The Theory of Relativity shows that mass and energy can be considered to be totally interconvertible, and the amount of energy produced, when matter is destroyed, is given by the well-known equation $E = mc^2$ (E is the energy released, m is the mass destroyed, and c is the velocity of light).

Energy is often transmitted by wave motions, and for this reason the study of waves is of crucial importance in physics – from the wave mechanics of the atom to the study of gravitational waves produced by black holes.

Comprehension check

1. Найдите в тексте английские эквиваленты к следующим словосочетаниям: энергия поступательного движения; энергия вращения; тепловая энергия; энергия излучения; электрическая энергия; химическая энергия; ядерная энергия; кинетическая энергия равна сделанной работе; энергия упругости; существовать при отсутствии материи; испускают избыточную энергию в виде излучения; колебания в молекулах среды; приобретать или терять электрический заряд; электрический ток.

2. Переведите следующие предложения на английский язык:

1. Две основные формы кинетической энергии известны как энергия поступательного движения и энергия вращения.

2. Тело обладает тепловой энергией благодаря своей температуре.

3. Как единственная форма энергии, которая может существовать при отсутствии материи, лучистая энергия состоит из волнового движения в электрических и магнитных полях.

4. Такие изменения могут сопровождаться выбросом огромного количества энергии в форме тепла, света и радиоактивности.

5. Энергия часто передаётся волновым движением, и по этой причине изучение волн является крайне важным в физике, начиная от квантовой механики атома до изучения гравитационных волн, производимых чёрными дырами.

3. Используя текст, ответьте на следующие вопросы:

1. What is energy?
2. What types of energy do you know?
3. Is kinetic energy possessed by a moving object by virtue of its motion?
4. What forms does kinetic energy have?
5. What are two common types of potential energy?
6. When is radiant energy emitted?
7. What does sound energy consist of?
8. When does matter have electrical energy?
9. What energy is released in chemical reactions?
10. What does the Theory of Relativity show?

4. Поставьте все возможные виды вопросов к следующим предложениям:

1. Energy can be defined as the ability to do work.
2. Physicists classify energy into several types: kinetic, potential, heat, sound, radiant energy, and electrical, chemical, and nuclear energy.
3. Kinetic energy is possessed by a moving object by virtue of its motion.
4. The two principal forms of kinetic energy are known as translational and rotational.
5. Two common types are gravitational and elastic potential energy.
6. Radiant energy consists of electromagnetic radiation and includes radio waves, visible light, ultraviolet and infrared radiation, and X-rays.
7. Sound energy consists of moving waves of pressure in a medium such as air, water, or metal.
8. Chemical energy is possessed by substances that undergo a chemical reaction, such as combustion.
9. The splitting process is known as nuclear fission, the joining together as nuclear fusion.
10. Energy is often transmitted by wave motions.

5. Составьте аннотацию по содержанию прочитанного текста.

6. Расскажите на английском языке все, что вы знаете об энергии.

II

Прочитайте и переведите на русский язык текст 2 и выполните послетекстовые задания.

Text 2. Forms of Energy

Energy is found in different forms including light, heat, chemical, and motion. There are many forms of energy, but they can all be put into two categories: potential and kinetic.

Kinetic energy is motion of waves, molecules, substances, and objects.

Forms of kinetic energy include:

Radiant Energy is electromagnetic energy that travels in transverse waves. Radiant energy includes visible light, x-rays, gamma rays and radio waves. Light is one type of radiant energy. Sunshine is radiant energy, which provides the fuel and warmth that make life on the Earth possible.

Thermal Energy, or heat energy, is the vibration and movement of the atoms and molecules within substances. As an object is heated up, its atoms and molecules move and collide faster. Geothermal energy is the thermal energy in the Earth.

Motion Energy is energy stored in the movement of objects. The faster they move, the more energy is stored. It takes energy to get an object moving and energy is released when an object slows down. Wind is an example of motion energy. A dramatic example of motion is a car crash, when the car comes to a total stop and releases all its motion energy at once in an uncontrolled instant.

Sound is the movement of energy through substances in longitudinal (compression / rarefaction) waves. Sound is produced when a force causes an object or substance to vibrate – the energy is transferred through the substance in a wave. Typically, the energy in sound is far less than other forms of energy.

Potential energy is stored energy and the energy of position – gravitational energy.

There are several forms of potential energy:

Chemical Energy is energy stored in the bonds of atoms and molecules. Biomass, petroleum, natural gas, and coal are examples of stored chemical energy. Chemical energy is converted to thermal energy when we burn wood in a fireplace or burn gasoline in a car's engine.

Mechanical Energy is energy stored in objects by tension. Com-

pressed springs and stretched rubber bands are examples of stored mechanical energy.

Nuclear Energy is energy stored in the nucleus of an atom – the energy that holds the nucleus together. Very large amounts of energy can be released when the nuclei are combined or split apart. Nuclear power plants split the nuclei of uranium atoms in a process called fission. The sun combines the nuclei of hydrogen atoms in a process called fusion.

Gravitational Energy is energy stored in an object's height. The higher and heavier the object, the more gravitational energy is stored. When you ride a bicycle down a steep hill and pick up speed, the gravitational energy is being converted to motion energy. Hydropower is another example of gravitational energy, where the dam “piles” up water from a river into a reservoir.

Electrical Energy is what is stored in a battery, and can be used to power a cell phone or start a car. Electrical energy is delivered by tiny charged particles called electrons, typically moving through a wire. Lightning is an example of electrical energy in nature, so powerful that it is not confined to a wire

Comprehension check

1. Найдите в тексте английские эквиваленты к следующим словосочетаниям: формы энергии; потенциальная энергия; кинетическая энергия; электромагнитная энергия; тепловая энергия; движение атомов и молекул; геотермальная энергия; чем быстрее, тем больше; энергия высвобождается; энергия передается в виде волны; накопленная химическая энергия; химическая энергия преобразуется в тепловую энергию; двигатель автомобиля; сжатые пружины; ядерная энергия; энергия, хранящаяся в ядре атома; очень большое количество энергии; атомные электростанции; зарядка мобильного телефона; крошечные заряженные частицы.

2. Используя текст, ответьте на следующие вопросы:

1. What are the main categories of energy?
2. What is potential energy?
3. What is kinetic energy?
4. When is chemical energy converted to thermal energy?
5. Fission and fusion are synonyms, aren't they? Why? Why not?
6. What physical process happens when you ride a bicycle?

7. What is named “an electron”?
8. What makes life on the Earth possible?
9. As an object is heated up, its atoms and molecules move and collide slower, don't they? Why? Why not?
10. What is the least form of energy?

3. Заполните таблицу подходящей информацией из текста.

Energy	Form of	Definition	Examples

4. Составьте аннотацию по содержанию прочитанного текста.

5. Расскажите на английском языке всё, что вы знаете об энергии.

III

Прочитайте и переведите на русский язык текст 3 и выполните послетекстовые задания.

Text 3. Wood Fuel is a Traditional Source of Energy

Wood fuel is wood used as fuel. The burning of wood is currently the largest use of energy derived from a solid fuel biomass. Wood fuel can be used for cooking and heating, and occasionally for fueling steam engines and steam turbines that generate electricity. Wood fuel may be available as firewood (e.g. logs, blocks), charcoal, chips, sheets, and sawdust. The particular form used depends upon factors such as source, quantity, quality and application. Wood may be sent into a furnace to be burned, stove, fireplace, or in a campfire, or used for a bonfire. Wood is the most easily available form of fuel, and it is a renewable source of energy.

The use of wood as a fuel source for heating is as old as civilization itself.

Early examples include the use of wood heat in tents. Fires were constructed on the ground, and a smoke hole in the top of the tent allowed the smoke to escape by convection.

In permanent structures and in caves, hearths were constructed – surfaces of stone or another noncombustible material upon which a fire could be built. Smoke escaped through a smoke hole in the roof.

The Greeks, Romans, Celts, Britons, and Gauls all had access to forests suitable for using as fuel.

Total demand for fuel increased considerably with the industrial revolution but most of this increased demand was met by the new fuel source. Coal, which was more compact and more suited to the larger scale of the new industries.

The development of the chimney and the fireplace allowed for more effective exhaustion of the smoke. Masonry heaters or stoves went a step further by capturing much of the heat of the fire and exhaust in a large thermal mass, becoming much more efficient than a fireplace alone.

The metal stove was a technological development concurrent with the industrial revolution. Stoves were manufactured or constructed pieces of equipment that contained the fire on all sides and provided a means for controlling the draft. Stoves have been made of a variety of materials: cast iron, soapstone, tile, and steel. Metal stoves are often lined with refractory materials such as firebrick, since the hottest part of a woodburning fire will burn away steel over the course of several years' use.

The Franklin stove was developed in the United States by Benjamin Franklin. More a manufactured fireplace than a stove, it had an open front and a heat exchanger in the back that was designed to draw air from the cellar and heat it before releasing it out the sides. So-called “Franklin” stoves today are made in a great variety of styles, though none resembles the original design.

The 1800s became the high point of the cast iron stove. Each local foundry would make their own design, and stoves were built for myriads of purposes – parlour stoves, camp stoves, railroad stoves, portable stoves, cooking stoves and so on. Wood or coal would be burnt in the stoves and thus they were popular for over one hundred years. The action of the fire, combined with the causticity of the ash, ensured that the stove would eventually disintegrate or crack over time. Thus a steady supply of stoves was needed. The maintenance of stoves, needing to be blacked, their smokiness, and the need to split wood meant that oil or electric heat found favour.

In the 19th century the airtight stove, originally made of steel, became common. They allowed greater control of combustion, being more tightly fitted than other stoves of the day.

Use of wood heat declined in popularity with the growing availability of other, less labor-intensive fuels. Wood heat was gradually replaced by coal and later by fuel oil, natural gas and propane heating except in rural areas with available forests.

Today in rural, forested parts of the United States, freestanding boilers are increasingly common. They are installed outdoors, some distance from the house, and connected to a heat exchanger in the house using underground piping. The mess of wood, bark, smoke and ashes is kept outside and the risk of fire is reduced. The boilers are large enough to hold a fire all night, and can burn larger pieces of wood, so that less cutting and splitting is required. However, outdoor wood boilers emit more wood smoke and associated pollutants than other wood-burning appliances. This is due to design characteristics such as the water-filled jacket surrounding the firebox, which acts to cool the fire and leads to incomplete combustion. An alternative that is increasing in popularity are wood gasification boilers, which burn wood at very high efficiencies (85–91 %) and can be placed indoors or in an outbuilding.

As a sustainable energy source, wood fuel is still used today cooking in many places, either in a stove or air open fire, in many industrial processes, including smoking meat and making maple syrup, it also remains viable for generating electricity in areas with easy access to forest products and by-products.

Comprehension check

1. Найдите следующие слова и словосочетания в тексте и составьте с ними предложения: wood fuel; steam engine; steam turbines; renewable source of energy; permanent structures; the industrial revolution; technological development; high point; open fire.

2. Поставьте следующие предложения в правильной последовательности в соответствии с текстом:

1. Masonry heaters or stoves went a step further becoming much more efficient than a fireplace alone.

2. The 1800s became the high point of the cast iron stove.

3. The metal stove was a technological development concurrent with the industrial revolution.

4. The Greeks, Romans, Celts, Britons, and Gauls all had access to forests suitable for using as fuel.

5. In the 19th century the airtight stove, originally made of steel, became common.

6. Today in rural, forested parts of the U.S.A. freestanding boilers are increasingly common.

7. So-called "Franklin" stoves today are made in a great variety of styles.

8. Most of total demand for fuel was met by the new fuel source, coal.

3. Используя текст, ответьте на следующие вопросы:

1. What allowed more effective exhaustion of the smoke?

2. What materials have stoves been made of?

3. Where was the Franklin stove developed? What is its characteristic?

4. What were stoves built in the 1800s for?

5. What does the particular form of wood fuel used depend upon?

6. Is wood a renewable or non-renewable source of energy?

7. What is the earliest example of the use of wood as a fuel source?

8. What type of stoves became popular in the 19th century?

9. Why did the use of wood heat decline in popularity?

10. What can wood fuel be used for today?

4. Составьте аннотацию по содержанию прочитанного текста.

5. Расскажите на английском языке всё, что вы знаете о других традиционных источниках энергии.

IV

Прочитайте и переведите на русский язык текст 4 и выполните послетекстовые задания.

Text 4. The Pros and Cons of Alternative Energy

Oil and oil products make the world go round, some would say. Just about every piece of equipment or type of machinery uses oil to run. Oil, however, is a non-replenishable resource, and when it runs out, how will we run our equipment and machinery? In response to this question, many are trying to develop alternative sources of energy. Hopefully, these alternative sources will make the world less dependent on the limited supply of oil.

There are a number of types of alternative energy sources which have already been developed. They include:

Energy from the sun. Known as solar energy, this powerful and unlimited source of energy would offer us a very efficient alternative to oil, and it is a free resource.

If solar power were properly developed, it could easily become our primary power source. The use of solar power is especially attractive in areas that have long days and not much cloud cover. It is therefore ideal for less developed areas which may be far from the more traditional power sources.

The problem is that capitalizing on this powerful resource is not as simple as it seems. Locations with limited daylight hours or consistently overcast skies do not receive the amount of light required to store the energy, in addition, locations that do not have wide expanses of land available will not be able to tap this resource, since the photocells necessary to collect and store the sunlight require large tracts of land.

Wind. The power of the wind was harnessed hundreds of years ago to run windmills, which directly ran mills on farmlands. The same principle can now be used, with the addition of storage capacity, to supply as much as 20 % of our energy needs. In locations with strong winds, such as along the seashore, or in the mountains, wind can easily be harnessed to run generators to create electricity. This is an energy alternative that is safe and clean: no harmful carbon dioxide or other gases are produced in the creation of electricity through wind power. However, there are many areas that don't receive enough wind to make it a reliable source.

Hydroelectric energy. A powerful surge of water sluicing over a cliff creates a tremendous source of energy. This is the concept behind the con-

struction of the many dams in the world today. Hydroelectric energy is another clean alternative to oil, since it does not produce waste or pollution. Energy produced by a dam is cheap and adaptable, but the cost of building a dam is very high and, without destroying entire potentially habitable areas, it is difficult to find locations for dams. Tidal energy – the power of water can also be harnessed on a smaller scale by the use of tidal flow. This alternative is very limited, however, since not every area has bodies of water with strong tidal flows, and the concern over the effect on fish and birds in the area raise many concerns. It is also not a steady source of energy, since tides move in twice daily movements. For this reason there are only nine workable sites for this type of power and only two being used.

Biomass. Biomass can be considered a nice way of speaking of waste. Animal waste, rotten crops and grains, residues from wood mills and aquatic waste can all be fermented to form an alcohol that is comparable to coal in its energy producing powers. It also produces greenhouse gases, making it one of the less attractive alternative energy sources. In addition to these more “natural” sources of energy production, fusion, fuel cells, nuclear, geothermal and hydrogen energies can be used for our future needs for power. These have negative environmental effects and so are questioned as alternative sources, but doesn't oil have as many, if not more negative effects?

Comprehension check

1. Найдите в тексте английские эквиваленты к следующим словосочетаниям: плюсы и минусы; нефть и нефтепродукты; невозобновляемый ресурс; альтернативные источники энергии; неограниченный источник энергии; эффективная альтернатива нефти; традиционные источники энергии; ветряные мельницы; запуск генераторов для выработки электроэнергии; вредный углекислый газ; строительство плотин; не производит отходов; отходы животноводства; парниковые газы.

2. Используя текст, скажите, верны ли следующие утверждения; исправьте неверные утверждения:

1. The use of solar power is especially attractive in areas with limited daylight hours or consistently overcast skies.
2. The power of the wind has been developed recently.
3. Carbon dioxide or other gases can be produced in the creation of electricity through wind power.

4. Almost every piece of equipment or type of machinery uses gas to run.
5. There are few types of alternative energy sources which have already been developed.
6. Solar energy is a powerful and unlimited source of energy and it is a free resource.
7. Hydroelectric energy doesn't generate waste or pollution.
8. Energy produced by a dam is expensive and adaptable, but the cost of dam construction is very cheap.
9. There are only nine workable sites for tidal power and only two are in use.
10. Because of greenhouse gases, biomass is one of the less attractive alternative energy sources.

3. Поставьте вопросы к следующим предложениям:

1. Oil and oil products make the world go round. (Disjunctive)
2. There are a number of types of alternative energy sources which have already been developed. (Special)
3. Solar energy is a powerful and unlimited source of energy. (General)
4. The use of solar power is especially attractive in areas that have long days and not much cloud cover. (Special)
5. The power of the wind was harnessed hundreds of years ago to run windmills. (Special)
6. A powerful surge of water sluicing over a cliff creates a tremendous source of energy. (Disjunctive)
7. Animal waste, rotten crops and grains, residues from wood mills and aquatic waste can all be fermented to form an alcohol. (Alternative)

4. Составьте подробный план текста, выделяя микротемы каждой части и озаглавливая их.

5. Передайте обобщённо основное содержание текста на английском языке.

Прочитайте и переведите на русский язык текст 5 и выполните послетекстовые задания.

Text 5. Energy from Wind

Wind is simple air in motion. It is caused by the uneven heating of the earth's surface by the sun. Since the earth's surface is made of very different types of land and water, it absorbs the sun's heat at different rates.

During the day, the air above the land heats up more quickly than the air over water. The warm air over the land expands and rises, and the heavier, cooler air rushes in to take its place, creating winds. At night, the winds are reversed because the air cools more rapidly over land than over water. In the same way the large atmospheric winds that circle the earth are created because the land near the earth's equator is heated more by the sun than the land near the North and South Poles.

Today, wind energy is mainly used to generate electricity. Wind is called a renewable energy source because the wind will blow as long as the sun shines.

Since ancient times, people have harnessed the wind's energy. Over 5,000 years ago, the ancient Egyptians used wind to sail ships on the Nile River. Later, people built windmills to grind wheat and other grains. The earliest known windmills were in Persia (Iran). These early windmills looked like large paddle wheels. Centuries later, the people of Holland improved the basic design of the windmill. They gave it propeller type blades, still made with sails. Holland is famous for its windmills.

American colonists used windmills to grind wheat and corn, to pump water, and to cut wood at sawmills. The oil shortages of the 1970s changed the energy picture for the country and the world. It created an interest in alternative energy sources, paving the way for the reentry of the windmill to generate electricity.

Like old-fashioned windmills, today's wind machines use blades to collect the wind's kinetic energy. Windmills work because they slow down the speed of the wind. The wind flows over the airfoil-shaped blades causing lift, like the effect on airplane wings, causing them to turn. The blades are connected to a drive shaft that turns an electric generator to produce electricity.

With the new wind machines, there is still the problem of what to do when the wind isn't blowing. At those times, other types of power plants must be used to make electricity.

There are two types of wind machines (turbines) used today based on the direction of the rotating shaft (axis): horizontal axis wind machines and vertical axis wind machines. The size of wind machines varies widely. Small turbines used to power a single home or business may have a capacity of less than 100 kilowatts. Some large commercial sized turbines may have a capacity of 5 million watts, or 5 megawatts. Larger turbines are often grouped together into wind farms that provide power to the electrical grid.

Horizontal axis. Most wind machines being used today are horizontal axis type. Horizontal axis wind machines have blades like airplane propellers. A typical horizontal wind machine stands as tall as a 20 story building and has three blades that span 200 feet across. The largest wind machines in the world have blades longer than a football field! Wind machines stand tall and wide to capture more wind.

Vertical axis. Vertical axis wind machines have blades that go from top to bottom and the most common type looks like giant two – bladed egg beaters. The type of vertical wind machine typically stands 100 feet tall and 50 feet wide. Vertical axis wind machines make up only a very small percent of the wind machines used today.

Comprehension check

1. Найдите в тексте английские эквиваленты к следующим словосочетаниям: неравномерный нагрев земной поверхности солнцем; воздух над землей расширяется; холодный воздух устремляется вверх; Северный полюс; Южный полюс; выработка электроэнергии; возобновляемые источники энергии; ветряные мельницы; усовершенствовать основную конструкцию; откачка воды; вырубка древесины; нехватка нефти; энергетическая картина страны и мира; альтернативные источники энергии; современные ветряные машины; сбор кинетической энергии ветра; электрогенератор для выработки электроэнергии; два типа ветряных турбин; в зависимости от направления вращающегося вала; ветряные электростанции.

2. Поставьте вопросы к следующим предложениям:

1. Wind is simple air in motion. (General)
2. During the day, the air above the land heats up more quickly than the air over water. (Special)
3. The land near the earth's equator is heated more by the sun than the land near the North and South Poles. (Alternative)

4. Wind energy is mainly used to generate electricity. (General)
5. Over 5,000 years ago, the ancient Egyptians used wind to sail ships on the Nile River. (Special)
6. The earliest known windmills were in Persia (Iran). (Special)
7. American colonists used windmills to grind wheat and corn, to pump water, and to cut wood at sawmills. (Alternative)
8. There are two types of wind turbines used today based on the direction of the rotating axis. (Special)
9. Most wind machines being used today are horizontal axis type. (Disjunctive)
10. The largest wind machines in the world have blades longer than a football field! (Disjunctive)

3. Разделите текст на смысловые части и выделите в каждой его части предложение, передающее основную мысль.

4. Составьте подробный план текста, выделяя микротемы каждой части и озаглавливая их.

5. Перескажите текст, пользуясь логико-смысловыми опорами.

Прочитайте и переведите на русский язык текст 6 и выполните послетекстовые задания.

Text 6. Electricity

Electricity is one of the most important forms of energy. We cannot see, hear, or smell electricity, but we know about it by what it does. Electricity produces light and heat, and it provides power for household appliances and industrial machinery. Electric power also enables us to have telephones, computers, motion pictures, television, and radio.

Most of the electricity that we use daily consists of a flow of tiny particles called electrons. Electrons are the smallest units of electricity. They are much too tiny to be seen, even with a microscope. Everything around us, including our bodies, contains electrons. Therefore, everything can be thought of as partly electrical. Some of the effects of electricity may be seen in nature. For example, lightning is a huge flash of light caused by electricity. Certain eels and other fishes give electric shocks. Yellow stones made of a substance called amber become electrically charged when rubbed with a cloth.

Almost all the world's electricity is produced at power plants by large machines called generators. Most of these plants burn coal or oil to make steam, which provides the energy to run the generators. Thick wires carry electricity from the plants to homes, schools, stores, farms, factories, and other places where people need it. Electricity is a handy source of energy, but it must be used with great care. Faulty wiring or an overloaded socket can cause a fire. An electric current – even one of low-voltage – can kill you if you touch a bare wire with wet hands or while standing on a wet floor.

In homes, electric dishwashers, irons, vacuum cleaners, and washing machines save hours of labor. Meals can be prepared quickly and easily with electric blenders, food processors, grills, microwave ovens, stoves, and toasters. Refrigerators and freezers keep food fresh. Electric air conditioners and fans cool homes in summer. Electric heaters and blankets provide warmth during the winter. Many people shave with electric razors and use electric drills and other power tools.

Modern industry could not exist without electricity. Electric motors run drills, lathes, milling machines, and other tools. These tools mass-produce parts for products that are quickly assembled on electrically operated conveyor belts. Electricity melts and welds metals. It puts gold and

silver plating on eyeglass frames, jewelry, tableware, and other objects. Powerful electric cranes lift huge loads. Delicate electronic instruments measure the thickness of steel with microscopic precision. Electricity runs elevators and escalators. Electric signs are used in advertising businesses and products. Calculators, computers, electric typewriters, and photocopying machines enable office workers to save time and effort.

Radio, telegraph, telephones, and television link people in almost every part of the world. Much of this communication is relayed by electrically powered satellites that circle the earth. Radar, sonar, and other warning devices that use electricity help defend the United States, Canada, and other countries. Teletypes and facsimile equipment bring news stories and photographs to newspaper offices from distant places. As the stories arrive, teletype setters set them in type automatically. Electricity also powered the printing press that printed the page you are reading.

In transportation, electric elevated and subway trains carry millions of people to and from work. Some cities have electric streetcars or trolley buses. Motor vehicles equipped with spark plugs use electric sparks to explode the gasoline that runs their engines. Diesel-electric locomotives pull railroad trains, and diesel-electric engines also power many ocean liners and freighters. Airplanes and ships are navigated by means of electronic devices. In space vehicles, electricity provides the power that operates many of the controls.

In science, nearly all research equipment depends on electricity. Artificial satellites carry electric sensing devices that record weather conditions. Astronomers use giant radio telescopes to study the sky. Electron microscopes help researchers learn the secrets of cells, and particle accelerators aid in revealing the structure of atoms. Physicians photograph internal parts of the body and treat diseases with X-rays generated by electricity. Electrically operated scanners locate tumors in brain tissue.

1. Найдите следующие слова и словосочетания в тексте и составьте с ними предложения: the most important forms; household appliances; a flow of tiny particles; the smallest units; lightning; electric shocks; electrically charged; power plants; a handy source; electric dishwashers; electric razors; electricity melts; communication; subway trains; ocean liners; artificial satellites; internal parts.

2. Расскажите об использовании электричества: a) in homes; b) in industry; c) in communication; d) in transportation; e) in science.

3. Прочитайте следующий текст и составьте аннотацию по содержанию прочитанного.

The sources of electricity produce electric energy from some type of nonelectric energy. The main sources are generators, batteries, and solar cells.

Generators convert mechanical energy into electricity. They produce most of our electricity. If a loop of wire rotates between the poles of a magnet, electric current is induced (produced) in the wire. Most modern generators work by means of magnets whirled past stationary coils of wire. However, the principle is the same. The amount of electric energy produced by a generator is approximately equal to the amount of mechanical energy that is used in moving the coils of wire. One generator can provide enough power for a city of 500,000 people.

Batteries change chemical energy into electricity. A battery consists of one or more units called electric cells. Each cell has two electrodes, which are structures made of different chemically active materials. One of the electrodes is positively charged, and the other is negatively charged. An electric cell also contains a liquid or paste called an electrolyte. The electrolyte is a chemical substance that conducts electric current in the cell. When the electrodes of a battery are connected to an electric circuit, the battery produces current, which flows through the circuit.

Solar cells convert sunlight into electricity. They provide nearly all the electric power for artificial satellites and space vehicles. Most solar cells are made of a silicon crystal. When light strikes the crystal's surface, the light energy knocks electrons out of some atoms of the crystal, producing free electrons and holes. A hole is an empty space caused by the lack of an electron in an atom.

In a pure silicon crystal, the electrons and holes recombine randomly and do not generate any electric current. However, scientists can produce an impure crystal that has an excess of holes in a thin layer on its surface and an excess of electrons inside. Such an impure crystal is called a doped crystal.

4. Расскажите на английском языке всё, что вы знаете об электричестве.

VII

Прочитайте и переведите на русский язык текст 7 и выполните послетекстовые задания.

Text 7. Kinds of Electricity

Everything around us consists of atoms. Atoms, in turn, are made up of three main types of tiny particles, including electrons, protons, and neutrons. Both electrons and protons have an electric charge. An electron has one unit of negative charge, and a proton has one unit of positive charge. A neutron has no charge. Protons and neutrons are heavier than electrons and are crowded into the nucleus, the central core of an atom. Electrons whirl around the nucleus.

Ordinarily, an atom has an equal number of electrons and protons, and so it is electrically neutral. If an atom gains some electrons, it becomes negatively charged. If an atom loses some electrons, it becomes positively charged. Atoms that have an electric charge – either negative or positive – are called ions.

Every charged particle is surrounded by an electric field, the space around the particle in which the charge has an effect. Charged particles exert a force on one another, even when not in physical contact, because of their electric fields. For example, ions with unlike charges attract one another, and those with like charges repel one another.

Electricity is sometimes classified as static electricity or current electricity. But both are actually made up of the same kinds of particles. Static electricity consists of electrons or ions that do not move. Current electricity is made up of moving electrons or ions. Almost all the electricity we use is current electricity.

You can generate static electricity by combing your hair briskly on a dry day. Your hair loses electrons and becomes positively charged. The comb gains electrons and becomes negatively charged. The static electricity makes your hair crackle as you comb it. You can place a charge on yourself by walking across a carpet. This charge will give you a mild shock, if you then touch a metal object, such as a doorknob. You can also produce static electricity by rubbing a glass rod with a piece of silk cloth. The rod becomes positively charged, and the cloth becomes negatively charged. The positive and negative charges remain where they have been placed by the rubbing action.

An object that has a stationary electric charge can charge another ob-

ject by either contact or induction. Charging by contact takes place when an electrically charged object touches another object. For example, if a glass rod that has a positive charge touches an insulated metal ball, the ball gains a positive charge. Charging by induction occurs when a charged object is placed near – but does not touch – another object. Suppose a positively charged glass rod is placed near an insulated metal ball. The rod will pull electrons in the ball to the side of the ball nearest the rod. The opposite side of the metal ball will then have a positive charge and will attract negatively charged particles. If you touch the metal ball with your finger, negatively charged electrons will travel from the ground through your finger to the metal ball. When you remove the rod and your finger the metal ball keeps the negative charge.

Current electricity is generated by a source of electric energy, such as a battery or generator. The source creates an electromotive force. Ordinarily, the electrons or ions in a substance move randomly. However, an electromotive force causes the charged particles in a substance to flow continuously through the substance in the same direction, producing electric current.

An electric current may be direct or alternating. Direct current flows in only one direction. Alternating current reverses the direction of its flow many times a second.

1. Найдите в тексте предложения со следующими словами и словосочетаниями, прочитайте и переведите их на русский язык: electrons have an electric charge; negative charge; an equal number of electrons; charged particle; electric fields; static electricity; current electricity; a metal object; a positively charged glass rod; electromotive force; the same direction.

2. Используя текст, ответьте на следующие вопросы:

1. What is the unit of current?
2. What can an electric current do?
3. What is necessary to cause an electric current to flow?
4. What are the most common sources of electromotive force?
5. How does current flow in various substances?

3. Поставьте соответствующие вопросы к следующим предложениям:

1. Atoms are made up of three main types of tiny particles, including electrons, protons, and neutrons. (Special)
2. Both electrons and protons have an electric charge. (Alternative)

3. A neutron has no charge. (General)
4. Electrons whirl around the nucleus. (Special)
5. Atoms that have an electric charge are called ions. (Disjunctive)
6. Ions with unlike charges attract one another. (Disjunctive)
7. The static electricity makes your hair crackle as you comb it.
(General)
8. Current electricity is generated by a source of electric energy.
(General)

4. Напишите аннотацию к прочитанному тексту.

5. Расскажите на английском языке всё, что вы знаете об электричестве.

VIII

Прочитайте и переведите на русский язык текст 8 и выполните послетекстовые задания.

Text 8. Energy Development

Energy development is the effort to provide sufficient primary energy sources and secondary energy forms for supply, cost, impact on air pollution and water pollution, mitigation of climate change with renewable energy.

Technologically advanced societies have become increasingly dependent on external energy sources for transportation, the production of many manufactured goods, and the delivery of energy services. This energy allows people who can afford the cost to live under otherwise unfavorable climatic conditions through the use of heating, ventilation, and / or air conditioning. Level of use of external energy sources differs across societies, as do the climate, convenience, levels of traffic congestion, pollution and availability of domestic energy sources.

Renewable energy is energy which comes from natural resources such as sunlight, wind, rain, tides, and geothermal heat, which are renewable (naturally replenished). Renewable energy is an alternative to fossil fuels and nuclear power, and was commonly called alternative energy in the 1970s and 1980s. In 2008, about 19% of global final energy consumption came from renewables, with 13% coming from traditional biomass, which is mainly used for heating, and 3.2% from hydroelectricity. New renewables (small hydro, modern biomass, wind, solar, geothermal, and biofuels) accounted for another 2.7% and are growing very rapidly. The share of renewables in electricity generation is around 18%, with 15% of global electricity coming from hydroelectricity and 3% from new renewables.

Wind power is growing at the rate of 30% annually, with a worldwide installed capacity of 158 gigawatts (GW) in 2009, and is widely used in Europe, Asia, and the United States. At the end of 2009, cumulative global photovoltaic (PV) installations surpassed 21 GW and PV power stations are popular in Germany and Spain. Solar thermal power stations operate in the USA and Spain, and the largest of these is the 354 megawatts (MW) SEGS power plant in **the Mojave Desert**. The world's largest geothermal power installation is The Geysers in California, with a rated capacity of 750 MW. Brazil has one of the largest renewable energy

programs in the world, involving production of ethanol fuel from sugar cane, and ethanol now provides 18% of the country's automotive fuel. Ethanol fuel is also widely available in the USA.

Climate change concerns, coupled with high oil prices, peak oil, and increasing government support, are driving increasing renewable energy legislation, incentives and commercialization. New government spending, regulation and policies helped the industry weather the global financial crisis better than many other sectors. Scientists have advanced a plan to power 100% of the world's energy with wind, hydroelectric, and solar power by the year 2030, recommending renewable energy subsidies and a price on carbon reflecting its cost for flood and related expenses.

While many renewable energy projects are large-scale, renewable technologies are also suited to rural and remote areas, where energy is often crucial in human development. Globally, an estimated 3 million households get power from small solar PV systems. Micro-hydro systems configured into village-scale or county-scale mini-grids serve many areas. More than 30 million rural households get lighting and cooking from biogas made in household-scale digesters. Biomass cookstoves are used by 160 million households.

Note

the Mojave Desert – пустыня Мохаве.

1. Найдите в тексте английские эквиваленты к следующим словосочетаниям: развитие энергетики; загрязнение воздуха и воды; изменения климата; возобновляемые источники энергии; неблагоприятные климатические условия; уровень загруженности дорог; природные ресурсы; альтернатива ископаемому топливу; ядерная энергетика; фотоэлектрическая электростанция; проблемы изменения климата; высокие цены на нефть; государственные расходы; глобальный финансовый кризис; решающее значение; бытовые варочные установки.

2. Найдите в тексте следующие даты и числа и прочитайте и переведите предложения с ними:

1970	2008	2.7%	158	354
750		2030		160

3. Разделите текст на смысловые части и подберите к ним названия.

4. Составьте аннотацию по содержанию прочитанного текста.

5. Составьте глоссарий по нижеприведенным терминам и понятиям.

Alternating current is an electric current that reverses the direction of its flow many times a second.

Conductor is a substance that transmits electricity.

Direct current is an electric current that flows in only one direction.

Electric circuit is the path or paths followed by an electric current.

Electric current is a flow of electrons or ions.

Electric field is the space around a charged particle in which its charge has an effect.

Electric induction is the process by which an electrically charged object charges another object without touching it.

Electromotive force, also called *voltage*, is the pressure that pushes an electric current through a circuit.

Electron is a particle of an atom that carries one unit of negative charge.

Fuse is a device that prevents too much current from flowing through a circuit.

Insulator is a substance that conducts hardly any electricity.

Ion is an atom that has either gained or lost electrons and is electrically charged.

Proton is a particle of an atom that carries one unit of positive charge.

Resistance is the opposition to the flow of an electric current in a circuit.

Rheostat is a device that increases or decreases the resistance in an electric circuit.

Semiconductor is a substance that conducts electricity better than an insulator but not as well as a conductor.

Static electricity is electrons or ions that are not moving.

Transformer is a device that increases or decreases the voltage of alternating current.

IX

Прочитайте и переведите на русский язык текст 9 и выполните послетекстовые задания.

Text 9. Superconductivity

According to the prominent scientist in this country **V.L. Ginzburg** the latest world achievements in the field of superconductivity mean a revolution in technology and industry. Recent spectacular breakthroughs in superconductors may be compared with the physics discoveries that led to electronics and nuclear power. They are likely to bring the mankind to the threshold of a new technological age. Prestige, economic and military benefits could well come to the nation that first will master this new field of physics. Superconductors were once thought to be physically impossible. But in 1911 superconductivity was discovered by a Dutch physicist **H.K. Onnes**, who was awarded the Nobel Prize in 1913 for his low-temperature research. He found the electrical resistivity of a mercury 31 wire to disappear suddenly when cooled below a temperature of 4 Kelvin ($-269\text{ }^{\circ}\text{C}$). Absolute zero is known to be 0 K. This discovery was a completely unexpected phenomenon. He also discovered that a superconducting material can be returned to the normal state either by passing a sufficiently large current through it or by applying a sufficiently strong magnetic field to it. But at that time there was no theory to explain this.

For almost 50 years after H.K. Onnes' discovery theorists were unable to develop a fundamental theory of superconductivity. In 1950 physicists Landau and Ginzburg made a great contribution to the development of superconductivity theory. They introduced a model which proved to be useful in understanding electromagnetic properties of superconductors. Finally, in 1957 a satisfactory theory was presented by American physicists, which won for them in 1972 the Nobel Prize in physics. Research in superconductors became especially active since a discovery made in 1986 by **IBM** scientists in Zurich. They found a metallic ceramic compound to become a superconductor at a temperature well above the previously achieved record of 23 K.

It was difficult to believe it. However, in 1987 American physicist **Paul Chu** informed about a much more sensational discovery: he and his colleagues produced superconductivity at an unbelievable before temperature 98 K in a special ceramic material. At once in all leading laboratories throughout the world superconductors of critical temperature 100 K and

higher (that is, above the boiling temperature of liquid nitrogen) were obtained. Thus, potential technical uses of high temperature superconductivity seemed to be possible and practical. Scientists have found a ceramic material that works at room temperature. But getting superconductors from the laboratory into production will be no easy task. While the new superconductors are easily made, their quality is often uneven. Some tend to break when produced, others lose their superconductivity within minutes or hours. All are extremely difficult to fabricate into wires. Moreover, scientists lack a full understanding of how ceramics become superconductors. This fact makes developing new substances largely a random process. This is likely to continue until theorists give a fuller explanation of how superconductivity is produced in new materials.

Notes:

V.L. Ginzburg – В.Л. Гинзбург (21.09.1916–8.11.2009) – советский и российский физик-теоретик, профессор; лауреат Нобелевской премии по физике (2003 г.);

H.K. Onnes – Хейке Камерлинг-Оннес (21.09.1853–21.02.1926) – голландский физик и химик; лауреат Нобелевской премии по физике (1913 г.);

IBM (International Business Machines Corporation) – американская компания, один из крупнейших в мире производителей и поставщиков аппаратного и программного обеспечения;

Paul Chu – Пол Чу (родился 12.02.1941) – китайско-американский физик; профессор; президент Гонконгского университета науки и техники (2001–2009 гг.).

Comprehension check

1. Найдите в тексте английские эквиваленты к следующим словосочетаниям: выдающийся ученый; последние мировые достижения; революция в технологии и промышленности; прорывы в области сверхпроводников; ядерная энергетика; низкие температуры; электрическое сопротивление; сверхпроводящий материал; магнитное поле; фундаментальная теория сверхпроводимости; металокерамическое соединение; температура, значительно превышающая ранее достигнутый рекорд; критическая температура; температуры кипения жидкого азота; комнатная температура; иметь тенденцию; разработка новых веществ.

2. Укажите, какие утверждения соответствуют содержанию текста. Исправьте неправильные утверждения.

1. The latest achievements in superconductivity mean a revolution in technology and industry.
2. Superconductors were once thought to be physically impossible.
3. The achievements in superconductivity cannot be compared with the discoveries that led to electronics and nuclear power.
4. The electrical resistivity of a mercury wire disappears when cooled below 4 K.
5. A superconducting material cannot be returned to the normal state.
6. Landau and Ginzburg introduced a model which was useful in understanding electromagnetic properties of superconductors.
7. Scientists from IBM found a ceramic material that became a superconductor at a temperature of 23 K.
8. Potential technical uses of high temperature superconductivity are unlikely to be possible and practical.

3. Используя текст, ответьте на следующие вопросы:

1. What field of science studies the phenomenon of superconductivity?
2. What can a nation have if it is the first to master this new field of science?
3. What is superconductivity?
4. What is absolute zero?
5. What scientists worked in the field of superconductivity research?
6. What materials are the best super conductors?
7. In what fields of science and technology can the phenomenon of superconductivity be used?
8. Is it possible to return superconducting materials to the normal state? How can it be done?

4. Составьте подробный план текста, выделяя микротемы каждой части и озаглавливая их.

5. Передайте обобщённо основное содержание текста на английском языке.

X

Прочитайте и переведите на русский язык текст 10 и выполните послетекстовые задания.

Text 10. What is Heat?

What makes one thing hot and another cold? What do the terms “hot” and “cold” really mean?

Scientists are known to have worked for a long time to find an answer to the last question. They decided at last that the manifestation of heat was caused by a weightless substance or fluid called “caloric” which flowed from a hot body to a cold one. However, experience showed that certain heat effects could not be explained by the above theory, namely: the development of heat owing to friction as well as the temperature changes during the compression or expansion of a gas.

M.V. Lomonosov was the first to state that heat phenomena were due to molecular motion. His statement proved to be correct years after his death.

At present, we know heat to be a form of energy. Besides, we are quite familiar with the fact that all substances are made up of little particles called molecules. These are so minute that a single drop of water, for example, contains millions of them. Although a drop of water left on the table may seem to be at rest, everyone of its molecules is really moving about, colliding with other molecules, pushing them, and changing direction. Of course, while one molecule is travelling, all the other millions of molecules in the drop of water are doing the same thing.

What process takes place when we place a kettle full of cold water on the fire, in other words, when we want to heat water? The molecules begin to move much faster then, so that every time there is a collision, they jump away from each other much farther than they did before. As a result, the drop of water becomes larger, that is to say, it expands. In scientific language this property is called expansion.

The faster molecular movement makes the water first warm and then hot. On taking the kettle from the fire, we expect the molecules to slow down, and indeed the water begins to get cold. When the tea is said to be “hot” it really means that its molecules are travelling very fast. On the contrary, they are moving more slowly, when the tea is cold.

Heat and temperature are closely connected. To show that similar quantities of heat may produce different effects in different substances is

not difficult at all. Placing a needle on the fire at the same time as a kettle of cold water, we find that the needle is red-hot before there is any marked difference in the water temperature.

One must say here that a red-hot needle receives far less heat than a kettle full of boiling water but its temperature is nevertheless much higher. But if we place it in the boiling water, although the latter is certain to possess far more heat than the former, the needle gives up heat to the water and not vice versa. When two bodies at different temperatures are brought into contact, we expect the warmer body to get cold while the colder one will be warmed. In this case, heat is said to flow from one body to the other by conduction.

As for expansion caused by heating, it is useless and even dangerous in some cases while in others one cannot do without it. For example, to measure temperature we employ a thermometer, that is the instrument based on the expansion of bodies when heated.

1. Найдите в тексте предложения со следующими словами и словосочетаниями, прочитайте и переведите их на русский язык: the manifestation of heat; heat effect; the temperature changes; heat phenomena; a form of energy; a single drop; changing direction; to move faster; molecular movement; on the contrary; heat and temperature; similar quantities; different effects; a red-hot needle.

2. Используя содержание текста, переведите следующие предложения на английский язык:

1. Мы знаем, что тепловая энергия – это энергия молекулярного движения.

2. Известно, что молекулы движутся в различных направлениях.

3. В течение долгого времени считали, что тепло – это невесомое вещество.

4. Говорят, что молекулы воды движутся быстрее, когда ее нагревают.

5. Считают, что молекулы холодного вещества движутся медленно.

6. Известно, что при нагревании тела расширяются.

7. Студенты, наверное, понимают разницу между постоянным и переменным током.

8. Нам известно, что тепло может создавать изменение состояния вещества без изменения его температуры.

3. Составьте подробный план текста, выделяя микротемы каждой части и озаглавливая их.

4. Перескажите текст, пользуясь логико-смысловыми опорами.

5. Прочитайте и переведите следующую шутку:

Heat and Cold

At a physics lesson the teacher asks the children about the effects of heat and cold on the body.

“Heat makes things bigger and cold makes things smaller”, answered a clever boy.

“Quite right,” says the teacher, “Can you give an example?”

“In summer, when it is hot, the days are longer, but in winter, when it is cold, the days are shorter,” answered the clever boy.

Список тем для рефератов

1. Metric System and Its Origin.
2. The Invention of Steam Engine.
3. Thomas Alva Edison.
4. James Watt.
5. Michael Faraday.
6. Nicholas Joseph Callan.
7. Pavel Yablochkov.
8. Nikola Tesla.
9. Solar Energy.
10. Solar-powered Car.
11. Wind Energy.
12. Hydroelectric Power.
13. "Biomass".
14. Nuclear / Atomic Power.
15. New Hope for Energy.
16. Messages by Electricity.
17. What Is Green Engineering?
18. Potential Energy Resources in Belarus.
19. Renewable Energy in Belarus.
20. Tokamak.

Структура реферата: титульный лист (*The Title Page*); содержание (*The Abstract*); введение (*The Introduction*); основная часть (*The Manuscript Body*); заключение (*The Conclusion*); список использованной литературы (*The Reference*); приложение (*The Tables*).

Англо-русский лексический минимум по общей энергетике

Alternating current	Переменный ток
Axis	ось
Bare	неизолированный
Belt	пояс; ремень
Biomass	биомасса
By-product	побочный продукт
Capacity	1) вместимость, объем; 2) способность (что-л. делать); 3) возможность; 4) мощность, нагрузка; производительность
Carbon	1) углерод; 2) уголь
Charge	заряд; нагрузка; цена
Chiller	холодильник, холодильная установка
Compress	сдавливать; сжимать; сплющивать; прессовать
Conduct	проводить
Conductor	проводник
Consumer	потребитель
Consumption	потребление; расход
Conversion	1) превращение, преобразование, обращение; 2) конверсия, реструктуризация; 3) химическое превращение, реакция
Contain	содержать в себе; вмещать
Current	1) струя; поток, течение; 2) течение (времени); ход (событий); 3) ток
Current	текущий, данный, современный
Dam	плотина
Direct current	постоянный ток
Discharge	1) разряд; 2) сток, слив
Drill	сверло; дрель; бур
Electrical grid	электрическая сеть
Equipment	оборудование
Electricity	электричество

Emit	выделять; издавать
Exhaustion	истощение; исчерпание
Flash	вспышка; проблеск
Flow	поток; течение
Fossil fuel	ископаемое топливо
Furnace	горн; очаг; печь
Gasoline	газолин; амер. бензин
Generator	1) генератор; 2) производитель
Harmful	вредный, пагубный, губительный
Heat exchanger	теплообменник
Hydropower	гидроэнергетика
Ignition	1) зажигание, воспламенение; вспышка; запал; 2) прокаливание
Illuminant	1) источник света; 2) светильник, осветительный прибор; 3) освещающий; осветительный
Incineration	сжигание
Include	1) заключать, включать в себя, содержать в себе; 2) включать, присоединять
Incomplete combustion	неполное сгорание
Installation	установка; сборка; инсталляция
Internal-combustion engine	двигатель внутреннего сгорания
Lightning	молния
Liquid	жидкость
Measurement	измерение
Modification	изменение; видоизменение; модификация, трансформация
Motion	движение; перемещение; ход
Natural gas	природный газ
Nuclear	ядерный; относящийся к атомному ядру; относящийся к ядерной энергии
Occur	случаться; встречаться; происходить

Particle	частица
Power	1) мощность; 2) энергия; 3) источник энергии
Power plant	1) энергетическая установка, энергоустановка; 2) электрическая станция, электростанция
Precision	точность
Quality	качество
Quantity	количество
Renewable	возобновляемый
Reserve	запас, резерв
Rotate	вращать(ся); поворачивать(ся)
Rotor	1) ротор; 2) рабочее колесо (турбины, насоса)
Satellite	спутник
Setting	установка
Socket	патрон; розетка
Spark plug	свеча зажигания
Thermal	тепловой, термический
Tiny	крошечный
Torrent	поток
Wind farm	ветровая электростанция
Windmill	1) ветряная мельница; 2) ветряк, ветродвигатель; ветроэнергетическая установка
Wire	1) провод; 2) проволока

Литература

1. Галиахметова, А. Т. English for energy industry = Английский язык для энергетических специальностей : учеб. пособие / А. Т. Галиахметова, Г. Ф. Лутфуллина. – Казань : Казан. гос. энергет. ун-т, 2014. – 148 с.

2. Дмитриева, Е. В. Английский язык. Сборник текстов для чтения и перевода : учеб. пособие / Е. В. Дмитриева. – Казань : Казан. гос. энергет. ун-т, 2009. – 156 с.

3. Кулик, Л. В. Английский язык = English : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям / Л. В. Кулик. – Минск : Выш. шк., 2019. – 270 с.

4. Трухан, Е. В. Английский язык для энергетиков : учеб. пособие / Е. В. Трухан, О. Н. Кобяк. – Минск : Выш. шк., 2011. – 191 с.

5. U.S. Energy Information Administration. – Washington, 1997. – Mode of access: <https://www.eia.gov>. – Date of access: 14.08.2021.

Содержание

Предисловие.....	3
Английский алфавит.....	4
Вводный языковой курс	5
Reading And Speaking Practice.....	14
Инструкция по написанию аннотации.....	14
Text 1. Energy	16
Text 2. Forms of Energy	19
Text 3. Wood Fuel is a Traditional Source of Energy	22
Text 4. The Pros and Cons of Alternative Energy	25
Text 5. Energy from Wind	28
Text 6. Electricity	31
Text 7. Kinds of Electricity.....	34
Text 8. Energy Development	37
Text 9. Superconductivity	40
Text 10. What is Heat?	43
Список тем для рефератов.....	46
Англо-русский лексический минимум по общей энергетике	47
Литература	50

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

ПРАКТИКУМ

для студентов специальностей

1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»,

1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»,

1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»,

1-43 01 07 «Техническая эксплуатация

энергооборудования организаций»

дневной формы обучения

Составитель **Кулик Людмила Владимировна**

Электронный аналог печатного издания

Редактор

Н. В. Гладкова

Компьютерная верстка

И. П. Минина

Подписано в печать 02.03.22.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 3,02. Уч.-изд. л. 3,21.

Изд. № 36.

<http://www.gstu.by>

Издатель и полиграфическое исполнение

Гомельский государственный

технический университет имени П. О. Сухого.

Свидетельство о гос. регистрации в качестве издателя

печатных изданий за № 1/273 от 04.04.2014 г.

пр. Октября, 48, 246746, г. Гомель