



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Белорусский национальный
технический университет**

Кафедра английского языка № 1

**И. Ю. Кипнис
Ю. В. Безнис
С. А. Хоменко**

COMPUTER MECHATRONICS

Учебно-методическое пособие

**Минск
БНТУ
2015**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра английского языка № 1

И. Ю. Кипнис
Ю. В. Безнис
С. А. Хоменко

COMPUTER MECHATRONICS

Учебно-методическое пособие

Минск
БНТУ
2015

УДК 811.111'25 (075.8)

ББК 81.2Англ.я7

К42

Рецензенты:

зав. кафедрой речеведения и теории коммуникации
УО «Минский государственный лингвистический университет»,
профессор, доктор филологических наук *Т.В. Поплавская*;
доцент кафедры английского языка экономических специальностей
факультета международных отношений БГУ,
кандидат филологических наук *Е.И. Маркосян*

Кипнис, И. Ю.

К42 Computer Mechatronics : учебно-методическое пособие / И. Ю. Кипнис, Ю. В. Безнис, С. А. Хоменко. – Минск : БНТУ, 2015. – 116 с.
ISBN 978-985-550-293-8.

Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов 2 курса машиностроительного факультета специальности компьютерная мехатроника. Цель пособия — помочь студентам сформировать и развить навыки и умения перевода аутентичных английских научно-технических текстов. Пособие включает как материалы по теории перевода и лексико-семантическим особенностям научно-технической литературы, так и практический курс из оригинальных текстов по мехатронным системам, датчикам, актюаторам и промышленным роботам. Для каждого текста разработан комплекс заданий, направленный на поиск нужной информации в тексте и овладение терминологической лексикой.

УДК 811.111'25 (075.8)

ББК 81.2Англ.я7

ISBN 978-985-550-293-8

© Кипнис И. Ю., Безнис Ю. В.,
Хоменко С. А., 2015

© Белорусский национальный
технический университет, 2015

Лексические особенности перевода английского научно-технического текста

Лексический состав научно-технических текстов характеризуется широким использованием терминов (слов, словосочетаний, фраз), являющихся инструментом, при помощи которого оперируют научно-техническими понятиями, и относительно малым разнообразием лексических групп.

Под **термином** понимается слово или словосочетание любой сферы употребления, выражающее научное понятие, имеющее определение и пригодное к применению в науке и технике. Все термины делятся на простые, сложные и словосочетания. Можно выделить общенаучные, общетехнические, отраслевые и узкоспециальные термины. Общенаучные и общетехнические термины — это термины, используемые в нескольких областях науки и техники. Отраслевые термины — это термины, присущие только одной какой-либо отрасли знаний. Узкоспециальные термины — это термины, имеющие значения, характерные для какой-либо специальности данной отрасли.

Поскольку термины — это слова или устойчивые словосочетания, выражающие специальные научные и технические понятия, поэтому их следует переводить именно соответствующим термином, принятым в терминологической системе того языка, на который осуществляется перевод. Всякие другие способы перевода, известные по переводу художественной литературы — аналогии, синонимические замены, описательный перевод и т.п. — при переводе термина являются, как правило, недопустимыми.

Появление новых научных идей и направлений исследований, разработка новой техники, создание новых технологических процессов приводят к образованию новых терминов. Наиболее интенсивное пополнение терминологического состава языка происходит за счет следующих процессов:

1. **Аффиксация**, т.е. образование новых терминов путем прибавления к корневым словам приставок и суффиксов:

reasoner — блок рассуждений (в системах искусственного интеллекта)

2. Образование новых однословных терминов путем *слово-сложения*, при котором два или более термина (или их основы) соединяются в один новый термин:

flow + chart = flowchart — блок-схема

3. *Конверсия* слова или термина, с помощью которой из существующего слова или термина образуется новый термин, относящийся к другой части речи:

wire ↗ (существительное) провод
 ↘ (глагол) прокладывать провод, монтировать проводку

4. *Прямые заимствования* слов из греческого и латинского языков:

locus — геометрическое место точек; местоположение

5. *Комбинация* двух или более из перечисленных выше способов:

tool changer — устройство (для) смены инструментов

6. Образование *сложных терминологических* групп путем добавления уточняющих левых и правых (предложных) определений к исходному слову:

box frame robot — робот, работающий в прямоугольной (декартовой) системе координат

product of inertia — центробежный момент инерции

strength of test — мощность критерия

Поскольку в лингвистическом плане термины являются такими же словами, как и все прочие слова языка, им свойственны те же явления, что и всем другим словам:

1. Многозначность

Английский словарный состав отличается многозначностью и омонимикой. Многозначность термина проявляется в том, что один и тот же термин имеет разное значение в пределах разных наук. Например:

- power* 1) мощность, энергия (физика)
 2) степень (математика)
- valve* 1) электронная лампа (радиотехника)
 2) клапан (машиноведение)

Сложнее обстоит дело там, где один и тот же термин имеет разное значение в пределах одной и той же отрасли науки и техники. Это явление очень характерно, в частности, для названий различных деталей машин. Например:

- pin* 1) шпилька, штифт, чека, шплинт
 2) стержень, ось
 3) штырь, вывод
- key* 1) ключ, кнопка, клавиша, переключатель
 2) шифр, код, указатель к решению

То же самое явление имеет место и при переводе на английский язык с русского. Например:

манипулятор — manipulator, arm (mechanical arm), keyer, positioner

Омонимы — это слова одинаково звучащие, но различающиеся по значению. Существуют омонимы лексические и морфологические. Для иллюстрации лексических омонимов можно привести следующие примеры:

- can** 1) мочь (глагол)
2) бидон, жестяная банка, коробка (существительное)
- well** 1) хорошо (наречие)
2) родник, водоем, карман (в подложке), шахта лифта, скважина (существительное)
3) бить ключом, хлынуть (глагол)

К морфологическим омонимам относятся слова типа:

- ground** 1) **Past Simple Tense** или **Past Participle** от глагола “to grind”
2) основывать (глагол)
3) грунт (существительное)

Морфологические омонимы различить легче, чем лексические, так как в предложениях они обычно выполняют различные синтаксические функции.

2. Синонимия

Это явление обратное омонимии. Синонимами называют два или несколько различных слов, обладающих одним и тем же значением, или же близкими значениями.

pin-stud — штифт

Английский язык очень богат синонимами. Хотя синонимика в области терминологии считается отрицательным явлением, тем не менее, с нею приходится сталкиваться, особенно в молодых, развивающихся областях науки и техники с еще неустановившейся тер-

минологией. При переводе особенно важно следить за тем, чтобы не называть одну и ту же деталь разными словами — иначе может создаться впечатление, что речь идет о разных деталях. В технической литературе имеют место случаи, когда в одном и том же оборудовании имеется несколько сходных приборов, выполняющих одинаковые функции; в этом случае следует каждый из них называть одним вполне определенным термином и строго придерживаться этого названия на протяжении всего текста. Иначе говоря, совершенно необходимым условием перевода технической литературы является унификация терминологии, соблюдение единства в обозначении тех или иных деталей и компонентов.

Неологизмы

Неологизм — это слово (термин), возникшее для обозначения нового понятия. Неологизмы обычно возникают на основе существующих лексических элементов (корней, словообразовательных суффиксов и пр.), поэтому при переводе неологизмов необходимо учитывать значение входящих в них лексических элементов. Так, например, частое употребление слова *“times”* в значении *«столько-то раз»* привело к появлению нового глагола *to times* (*умножить*) с его производными. С помощью продуктивного суффикса *–ability* создаются новые слова, которые все чаще и чаще встречаются в специальной литературе. Например:

checkability — контролепригодность, проверяемость

Труднее подвергаются переводу неологизмы, возникшие на основе иностранных заимствований и на элементах, взятых из чуждых научно-техническому языку лексических слоев. Особенно много неологизмов встречается среди фирменных названий, т.е. специфических названий тех или иных изделий и деталей, выпускаемых данной фирмой или предприятием. При их переводе необходимо, прежде всего, уяснить, что представляет из себя данное изделие и переводить его название, руководствуясь общепринятой терминологией.

«Ложные друзья переводчика»

Немалую трудность в процессе перевода научно-технической литературы представляют так называемые «*ложные друзья переводчика*». Это термины со сходной внешней формой, значение которых в разных языках в той или иной степени не совпадают и поэтому могут направить переводчика по ложному пути. Например:

resin — смола, а не резина

В сомнительных случаях переводчик всегда должен заглянуть в словарь, чтобы выяснить, не имеется ли там значений, которые он не знает. Слова, относящиеся к «ложным друзьям переводчика», можно разбить на три группы:

1. Слова, похожие на русские, но отличающиеся от них своим значением, например:

accurate — точный, а не аккуратный

data — данные, а не дата

2. Слова, которые являются «*ложными друзьями*» только для отдельных своих значений:

to control — управлять и контролировать

instrument — прибор и инструмент (музыкальный)

3. Слова, которые вводят в заблуждение неискушенного переводчика благодаря внешнему сходству с более употребительными словами, например:

insolation — инсоляция и *insulation* — изоляция

complement — дополнение и *compliment* — похвала

Британский и американский английский

Переводя научно-техническую литературу, следует иметь в виду расхождения между терминологией, принятой в Англии и в США. Расхождения эти могут относиться к

а) *орфографии*, например:

<i>Английское написание</i>	<i>Термин</i>	<i>Американское написание</i>
gauge	калибр	gage
to programme	программировать	to program
catalogue	каталог	catalog

б) *лексике*, например

<i>Англия</i>	<i>Термин</i>	<i>США</i>
accumulator	аккумулятор	storage battery
to earth	заземлять	to ground
spanner	гаечный ключ	wrench

При переводе русских технических терминов на английский язык для нахождения эквивалентов часто приходится пользоваться различными источниками — английскими и американскими. Совершенно недопустимо в одном и том же тексте пользоваться попеременно английскими и американскими терминами. Нет оснований отдавать предпочтение британским или американским терминам — важно лишь соблюдать последовательность и на протяжении всего текста придерживаться либо тех, либо других, так как непоследовательность и смешение терминологии дезориентирует читателя, снижает качество перевода и иногда может привести к недоразумению.

Сокращения (аббревиатуры)

Характерной чертой современной английской и американской научно-технической литературы является широкое использование сокращений, которые бывают: *буквенные, слоговые, смешанные и частичные*.

1. **Буквенные сокращения** — это самая распространенная категория. Они состоят из начальных букв тех слов, которые они заменяют. Например:

<i>CU</i>	control unit	устройство управления
<i>RJ</i>	rotary joint	вращательное сочленение
<i>emf</i>	electromotive force	электродвижущая сила

2. В **слоговых сокращениях** употребляются начальные слоги, которые записываются в виде одного слова, например:

<i>logamp</i>	logarithmic amplifier	логарифмический усилитель
<i>Telecom</i>	teleconference	телевизионная конференция
<i>ComSat</i>	communication satellite	спутник связи

3. К **смешанным** относятся такие сокращения, в состав которых могут входить отдельные буквы, слоги, числа и условные знаки, например:

<i>T²L</i>	transistor-transistor logic	транзисторно-транзисторные логические схемы
<i>i/dia</i>	inside diameter	внутренний диаметр
<i>H-bomb</i>	Hydrogen bomb	водородная бомба

4. К *частичным* относятся частичные сокращения и усечения слова типа:

<i>lab</i>	laboratory	лаборатория
<i>max</i>	maximum	максимум
<i>tox</i>	toxic	ядовитый

Кроме того, сокращения можно подразделить на общепринятые и такие, которые употребляются только данными авторами или в данном тексте. Последние обычно расшифровываются в тексте.

Знание сокращений необходимо не только для правильной их расшифровки, но и для умелого их применения в собственном переводе. Следует иметь в виду, что принятые сокращения являются официальными и стандартными и, следовательно, не подлежат никаким произвольным изменениям и заменам.

В настоящее время наблюдается рост терминологических сокращений — это объясняется стремлением кратко передать понятие в языке науки и техники. Обычно в конце каждого словаря имеется список сокращений и условных обозначений, которыми нужно пользоваться при переводе.

Научно-технические словари

Издано большое количество специальных технических англо-русских словарей: электротехнический, химико-технологический, словари по технологии машиностроения и металлообработке, вычислительной технике, робототехнике, радиоэлектронике и т.д. При пользовании этими словарями следует иметь в виду, что они, как правило, составлены не по чисто алфавитному принципу, а по смешанному алфавитно-гнездовому принципу. Это значит, что производные термины — словосочетания даются в этих словарях не в порядке алфавита, а в одном гнезде с ведущим компонентом, от которого эти термины образованы. Например, термины *buffer unit*, *exchanger unit*, *pilot unit*, *retriever unit*, *vice unit*, *etc* следует искать

под словом "*unit*". Внутри самого гнезда эти термины даются уже в алфавитном порядке.

Применение такого принципа дает возможность использовать англо-русские технические словари и для перевода с русского языка на английский. Это особенно важно в связи с тем, что специальных русско-английских технических словарей выпущено мало. Поэтому при переводе технической литературы на английский язык приходится очень часто пользоваться англо-русскими словарями. Делается это таким образом. Допустим, нужно найти английский эквивалент русского термина "*ведомая шестерня*". Нам известно, что "*шестерня, т.е. зубчатое колесо*" по-английски будет "*gear*". Открываем "Англо-русский словарь по технологии машиностроения и металлообработки" на слове "*gear*" и просматриваем под ним все его производные; среди них находим искомое "*follower gear*" — *ведомая шестерня*.

Нужно иметь в виду, что технические словари включают не всю лексику, которая может встретиться в научно-технических текстах, а лишь специальную терминологию. Что касается общеупотребительных слов, встречающихся в научно-технических текстах, то они, как правило, в специальных словарях не зарегистрированы. Поэтому важно приобрести навык одновременного пользования специальным и общим словарем.

Список наиболее употребительных сокращений

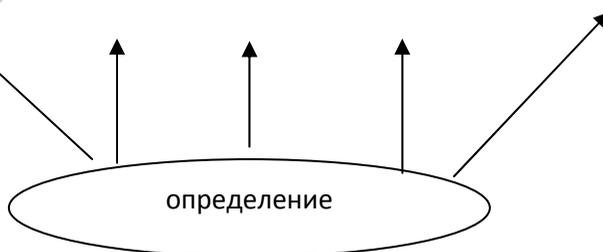
e.g.	exemplе gratia	for example	например
etc.	et cetera	and so on	и т.д.
i.e.	id est	that is	т.е.
Viz	videlicet	namely	а именно
ac (a.c.)		alternating current	переменный ток
ah		ampere-hour	ампер-час
amp		ampere	ампер
at.		atomic	атомный
at.wt		atomic weight	атомный вес
Bhp		brake horsepower	эффективная мощность
Cm		centimeter	сантиметр
Cps		cycles per seconds	герцы; периоды в секунду
cu(b)		cubic	кубический
cu cm		cubic centimeter	кубический сантиметр
cu ft		cubic foot	кубический фут
cu in		cubic inch	кубический дюйм
D_(d)		density	плотность
dc (d.c.)		direct current	постоянный ток
Deg		degree	степень
Dia		diameter	диаметр
emf		electromotive force	электродвижущая сила
F		Fahrenheit	температурная шкала Фаренгейта
Fig		figure	рисунок
Ft		feet / foot	футы / фут
ft-lb		foot-pound	футо-фунт
h(r)		hour	час
hp-hr		horsepower-hour	лошадиная сила в час
In		inch	дюйм
Km		kilometer	километр
Kw		kilowatt	киловатт
Lb		(libra) pound	фунт
lb/sqft		pound per square foot	фунт на квадратный фут
μ		micron	микрон
max		maximum	максимум
min		minimum	минимум

Mm	millimeter	миллиметр
mps	meters per second	метров в секунду
Psi	pounds per square inch	фунтов на квадратный дюйм
rev.	revolution	оборот
r.m.s.	root mean square	среднеквадратичный
r.p.m.	revolutions per minute	оборотов в минуту
Sec	second	секунда
spgr	specific gravity	удельный вес
sp vol	specific volume	удельный объем
Sq	square	квадрат / квадратный
T	temperature	температура
V	volt, volume	вольт, объем
Vol	volume	объем
W(w)	watt	ватт
Wt	watt, weight	ватт, вес
Yd	yard	ярд

Краткий грамматический справочник

Структура простого повествовательного предложения

0 **I** **II** **III** **IV**
 обстоятельство подлежащее сказуемое дополнение обстоятельство



1. Присутствие подлежащего и сказуемого обязательно.

2. **Подлежащее** может быть выражено существительным, личным местоимением, указательным местоимением, неопределенно-личными местоимениями, безличным *it*, инфинитивом, герундием.

3. **Сказуемое** — это член предложения, обозначающий то, что говорится о подлежащем. Сказуемое бывает простым и составным; составное сказуемое может быть составным глагольным и составным именным. Любой тип сказуемого всегда начинается с личной формы глагола, которая указывает на лицо, число, время, залог и наклонение.

4. **Определение** всегда относится к существительному. Оно не имеет постоянного места в предложении, так как может определять любой член предложения, выраженный существительным. Определение, в зависимости от способа его выражения, может стоять как перед определяемым словом, так и после него.

5. Чтобы определить синтаксическую функцию слова, необходимо сделать анализ предложения, который следует начинать с нахождения сказуемого. Его легко распознать по:

a) вспомогательным глаголам (в личной форме)

to be — am, is, are; was, were

to have — have, has; had

to do — do, does; did

shall, will

II

*Electric motors/ **are preferred**/ in systems with lighter loads.*

II

*Recent research/ **has developed**/ a tactile sensor array.*

II

*This inert core/ **does not contribute**/ directly to the properties of the element, both electrical and chemical.*

II

*These robots/ **will employ**/ a GPS navigation device.*

б) модальным глаголам:

can(could); may (might); must (to be (to)); should, ought

II

*Chemical energy/ **can be converted**/ into electrical energy directly.*

II

*To do so we/ **must make**/ use of an electrical cell.*

в) наречиями неопределенного времени, которые сопутствуют сказуемому:

always, already, often, seldom, sometimes, usually, generally, commonly, never, ever

II

*Thus, the current in a conductor/ **always produces**/ magnetic field surrounding or linking with the conductor.*

г) подлежащему, выраженному личным местоимением в именительном падеже:

I, he, she, it, we, you, they

II

*They/ **perform**/the useful functions of the robot.*

- д) беспредложному дополнению, выраженному существительным в общем падеже или личным местоимением в объектном падеже (**me, him, her, it, us, you, them**):

II

*These robots/ **require/ some combination** of navigation hardware and software.*

- е) второй форме неправильных глаголов:

II

*W. Gilbert, the English physician and physicist, **wrote** about attraction as well as repulsion in connection with the experiments on magnetism.*

- ж) грамматическому окончанию “-s(-es)”, “-ed”:

II

*The invention of the electric cell/ **opened** the way for the use of continuously flowing current.*

Примечание:

- 1) окончание **-s(-es)** может быть формальным признаком существительного во множественном числе.

I II IV

Their studies begin in September.

- 2) окончание **-ed** может быть формальным признаком третьей формы (V₃) правильного глагола.

I V_{3,опр} II

*Any gas contained in a vessel/ **exerts** pressure.*

6. Каждый член предложения может быть выражен одним словом или группой слов. Группа слов, состоящая из нескольких суще-

ствительных (или существительных и прилагательных), не разделенных ни предлогом, ни артиклем, ни знаком препинания, называется **ИМЕННОЙ ГРУППОЙ**. На начало именной группы часто указывает предлог, артикль или заменяющие артикль другие определители, например, притяжательные, указательные, неопределенные или отрицательные местоимения, числительные и др. Перевод именной группы следует начинать с последнего существительного, а предшествующие существительные-определения можно перевести:

а) прилагательным:

gear train — зубчатая передача

б) существительным в родительном падеже:

cylinder head — головка цилиндра

в) существительным с предлогом:

surface-lift device — устройство для подъема плоских изделий

compression strength — прочность на сжатие

г) одним термином:

shock absorber — демпфер

Анализ сложного предложения

1. Сложносочиненное предложение состоит из двух или более простых предложений, которые соединяются между собой с помощью сочинительных союзов **and, but, or** и др., либо без них. Слож-

носочиненное предложение анализируется так же, как и простое предложение.

I II I II
Dynamics/ deals/ with objects in movement and/ statics/ studies/ bodies in a state of rest, that is, a state of equilibrium.

Динамика рассматривает предметы в движении, а статика изучает тела в состоянии покоя, т.е. в состоянии равновесия.

I II I II
The laboratory/ is well equipped/, it/ has/ all the necessary equipment.

Лаборатория хорошо оборудована, в ней есть все необходимое оборудование.

2. Сложноподчиненное предложение состоит из главного и одного или нескольких придаточных предложений. Придаточное предложение присоединяется к главному при помощи:

а) подчинительных союзов:

because, as, if, whether, since, after, before и др

*Any moving object performs work **because** it is moving.*

Любой движущийся предмет выполняет работу, потому что находится в движении.

б) союзных слов:

who(m), what, which, that (который), where и др

*Mechanics is the science **which** studies motion and forces.*

Механика — это наука, которая изучает движение и силы.

- в) бессоюзной связи (придаточные определительные и дополнительные). Признаком бессоюзной связи придаточного определительного предложения является стык двух существительных или существительного и личного местоимения в именительном падеже.

*The properties of carbon steels depend on the quantity of carbon **they contain**.*

Свойства углеродистых сталей зависят от количества углерода, которое они содержат.

Примечание:

1) Союзные слова отличаются от союзов тем, что не только связывают придаточное предложение с главным, но и входят в состав придаточного предложения в качестве одного из его членов.

2) Предлог в конце придаточного определительного предложения относится к союзному слову, которое подразумевается.

*The instrument/ we are talking **about**/ is very accurate.*

Прибор, о котором мы сейчас говорим, очень точный.

3) Каждое придаточное предложение занимает в главном предложении место определенного члена предложения и поэтому может быть:

а) придаточным-подлежащим:

I

II

***That work is a form of energy**/ is not difficult to prove.*

То, что работа — это форма энергии, нетрудно доказать.

Перевод инфинитива на русский язык зависит от его функции в предложении:

1. Подлежащего. Стоит в начале предложения перед сказуемым, переводится на русский язык неопределенной формой глагола или существительным.

To complete this laboratory experiment will not take much time.

Завершение этого лабораторного эксперимента не займет много времени.

2. Части сказуемого:

а) именной части составного именного сказуемого после глагола-связки **to be**. Переводится неопределенной формой глагола или существительным.

The task is to keep low pressure.

Задача заключается в поддержании низкого давления

б) составного глагольного сказуемого после модальных глаголов и их эквивалентов, а также глаголов, обозначающих начало, продолжение или конец действия.

The vibration must be eliminated.

Вибрацию нужно (следует) устранить.

It is to be remembered that atoms interact with each other.

Нужно помнить, что атомы взаимодействуют друг с другом.

The temperature begins to rise sharply.

Температура начинает резко повышаться.

3. **Дополнения (простого).** Переводится неопределенной формой глагола.

*He wanted **to take part** in the conference.*

Он хотел принять участие в конференции.

4. **Обстоятельства:**

а) **цели.** Отвечает на вопрос "для чего?", "с какой целью?". Может вводиться союзами "**in order (to)**" и "**so as (to)**". Эти союзы также могут вводить инфинитив с отрицательной частицей *not*. Переводится на русский язык инфинитивом с союзами **ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ; ЧТОБЫ** или отглагольными существительными с предлогом **ДЛЯ**.

(In order) to understand the phenomenon the laws of motion should be considered.

Чтобы понять это явление (для понимания этого явления), необходимо рассмотреть законы движения.

б) **следствия.** В этой функции инфинитив соотносится с наречиями **too** - слишком; **enough, sufficiently**- достаточно. Инфинитив имеет модальный оттенок возможности и переводится на русский язык неопределенной формой глагола с союзом **ЧТОБЫ, ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ** и с добавлением глагола «мочь».

*The foundation is too unstable **to install** existing machines.*

Основание слишком неустойчиво, чтобы можно было устанавливать существующее оборудование.

5. **Определения.** Стоит после определяемого существительного и может переводиться на русский язык:

а) **существительным** (когда инфинитив в активном залоге):

*Gases have the ability **to become** ionized.*

Газы обладают способностью к ионизации.

- б) **неопределенной формой глагола** (когда инфинитив в активном залоге):

*Energy is defined as the capacity **to do work**.*

Энергия определяется, как возможность совершать работу.

- в) **придаточным определительным предложением** (когда инфинитив в страдательном залоге), сказуемое которого имеет оттенок долженствования, возможности или будущего времени:

*The machine **to be assembled** is very complicated.*

Механизм, который нужно (можно, будут) собирать, очень сложный.

This is the problem **to be solved**.

Это — проблема, которую (нужно) можно решить.

Примечание:

1. Как определение к порядковым числительным и к прилагательному «**last**» инфинитив переводится личной формой глагола в том времени, в котором стоит сказуемое английского предложения.

*Newton was **the first to discover** the basic laws of motion.*

Ньютон первым открыл основные законы движения.

2. Если инфинитив в функции определения выражен глаголом, соответствующий эквивалент которого в русском языке требует по-

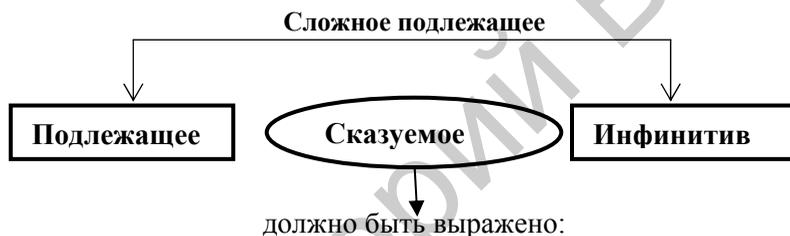
сле себя предлога, то этот предлог при переводе на русский язык ставится перед союзным словом «который».

Here are some more figures to be referred to later.

Вот ещё несколько цифр, на которые будут ссылаться позже.

Сложные обороты с инфинитивом

I. Сложное подлежащее (или Именительный падеж с инфинитивом)



1. Личной формой глаголов в страдательном залоге, обозначающих умственную деятельность, чувственное восприятие: **to assume, to believe, to consider, to claim, to expect, to find, to know, to say, to suppose, to think, to feel, to hear, to see, to notice, to observe, to watch, to prove (доказывать), to state, to report, to estimate** и др.

2. Личной формой глаголов в действительном залоге: **to appear, to seem, to happen, to prove (оказываться), to turn out.**

3. Глаголом-связкой **to be**, за которым следуют прилагательные: **likely, unlikely, certain, sure.**

Возможны два способа перевода оборота «сложное подлежащее»:

1. Перевод начинается со сказуемого, которое переводится неопределённо-личным предложением (соответствует 3-му лицу множественного числа, например, *сообщают, предложили, известно* и т.п.). Сам оборот переводится придаточным дополнительным предложением с союзом *что* (реже *чтобы, как*), в котором инфинитив становится сказуемым.

2. Порядок слов английского предложения сохраняется, инфинитив переводится сказуемым, а сказуемое английского предложения переводится вводным предложением с союзом *как*.

The prices are expected to fall.

Ожидают, что цены упадут (будут падать).

Цены, как ожидают, упадут (будут падать).

This reaction turned out to lead to good results.

Оказалось, что эта реакция даёт хорошие результаты.

Эта реакция, как оказалось, даёт хорошие результаты.

Примечание:

1. Глагол **to find** в обороте «сложное подлежащее» часто переводится «оказываться».

Coal was found to be rather abrasive.

Оказалось, что уголь имеет хорошие абразивные свойства.

2. Если в обороте «сложное подлежащее» глагол **to prove** стоит в активном залоге, он имеет значение «оказываться», если в страдательном залоге, то он означает «доказывать».

Gold proved to be unattacked by moisture.

Оказалось, что на золото не действует влага.

Gold *was proven* to be unattacked by moisture.

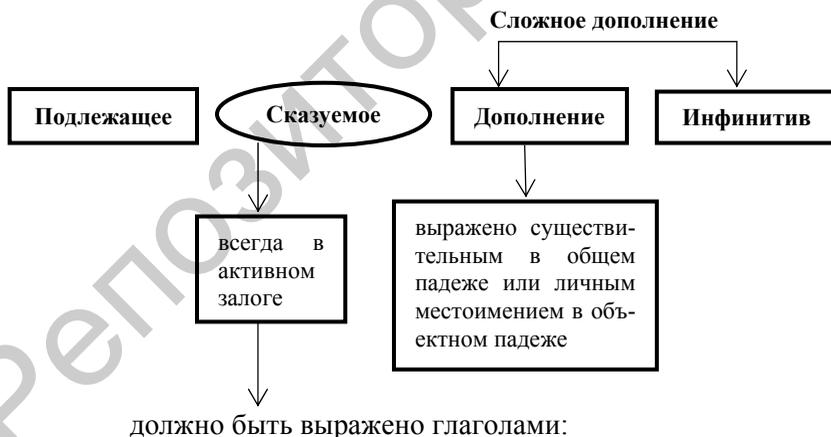
Доказали, что на золото не действует влага.

3. Если в предложении с оборотом «сложное подлежащее» за сказуемым следует дополнение с предлогом **by**, а затем инфинитив, то при переводе на русский язык это дополнение становится подлежащим главного предложения, а глагол в страдательном залоге заменяется глаголом в активном залоге и становится сказуемым главного предложения.

The goods are reported by the sellers to have been shipped on Friday.

Поставщики сообщают, что товары были отгружены в пятницу.

II. Сложное дополнение (или Объектный падеж с инфинитивом)



1. Мнения, суждения, предположения: **to assume, to believe, to consider, to expect, to find, to know, to prove, to suppose, to show, to think** и др.

2. Чувственного восприятия (после них инфинитив стоит без частицы «to»): **to see, to hear, to feel, to notice, to observe, to watch.**

3. Желания, просьбы, требования, приказания: **to want, to wish, to desire, to like (would/should like), to require, to order** и др.

4. Разрешения, позволения: **to allow, to permit, to enable.**

5. Принуждения (после глагола **to make** инфинитив всегда стоит без частицы «to»): **to make, to cause, to force.**

Оборот «сложное дополнение» после глаголов первых трёх групп переводится придаточным дополнительным предложением с союзами *что, чтобы, как*. При этом дополнение становится подлежащим, а инфинитив — сказуемым придаточного предложения.

*The ancients thought **a molecule to be** the smallest particle of a substance.*

Античные учёные думали, что молекула — это наименьшая частица вещества.

*During the experiment they saw **the temperature fall** rapidly.*

Во время опыта они видели, что (как) температура быстро падала.

*We wanted **them to take** part in the conference.*

Мы хотели, чтобы они приняли участие в конференции.

При переводе на русский язык оборота «сложное дополнение» после глаголов **to make, to cause, to force**, как правило, сохраняется порядок слов английского предложения.

*An increase in temperature **makes** particles of any substance **move** more rapidly.*

Повышение температуры заставляет частицы любого вещества двигаться быстрее.

При переводе оборота «сложное дополнение» после глаголов **to allow, to enable, to permit** можно:

- 1) сохранить порядок слов английского предложения, если инфинитив имеет форму активного залога:

*This **enabled** the scientists **to state** the laws of planetary motion.*

Это позволило учёным сформулировать законы движения планет.

- 2) переводить инфинитив сразу после сказуемого, если он имеет форму страдательного залога:

*This **enabled** the laws of planetary motion **to be stated**.*

Это позволило сформулировать законы движения планет.

Инфинитивный оборот с предлогом «for»

Оборот **«for+существительное (или местоимение) +инфинитив»** представляет собой единую синтаксическую группу, в которой действие, выраженное инфинитивом, производит лицо или предмет, обозначенное данным существительным или местоимением.

Оборот **«for + существительное + инфинитив»** выполняет функции различных членов предложения (в научно-технической литературе чаще всего функции обстоятельства цели или следствия).

На русский язык этот оборот переводится неопределённой формой глагола или придаточным предложением, подлежащим которого становится существительное или местоимение этого оборота, а сказуемым — инфинитив, при этом предлог «for» опускается.

It is necessary for the reaction to be accelerated.

Необходимо ускорить реакцию

There must be two objects involved for a force to exist.

Необходимо наличие двух предметов для того, чтобы существовала сила.

Причастие

Причастие — это неличная форма глагола, которая обладает признаками, как прилагательного, так и глагола. К глагольным свойствам причастия относится его способность иметь прямое дополнение, определяться наречием и иметь формы времени (которое носит относительный характер) и залога.

Формы причастия

	Participle I		Participle II (or Past Participle)
	Simple	Perfect	
Active Voice	asking	having asked	—
Passive Voice	being asked	having been asked	asked

Причастие в английском предложении может выполнять функции:

- 1) левого или правого определения (Participle I, Simple, Participle II);

2) обстоятельства (все формы причастия).

Функция определения

1. **Participle I, Simple, Active Voice** без поясняющих слов, как правило, стоит перед определяемым существительным и переводится на русский язык причастием действительного залога настоящего времени.

*The distance from the initial point to the **travelling** body is called the co-ordinate of the body.*

Расстояние от начальной точки до движущегося тела называется координатой этого тела.

2. **Participle I, Simple, Passive Voice** в функции определения употребляется реже, чем Participle I, Active Voice и, как правило, стоит после определяемого существительного. Переводится на русский язык причастиями, оканчивающимися на *-мый* или *-щийся* (*-вшийся*), или придаточным определительным предложением.

*The investigations **being carried out** were of great importance.*

Проводимые (проводившиеся) исследования имели большое значение.

3. **Participle II, Passive Voice** в функции определения без поясняющих слов может стоять как после определяемого существительного, так и перед ним. Переводится на русский язык страдательным причастием с окончанием *-ный, -мый, -тый*.

*The problem **considered***

*The **considered** problem*

was of great interest.

Рассмотренная }
Рассматриваемая } проблема представляла большой интерес.

Примечание:

1. Причастный оборот, т.е. причастие с поясняющими словами, в функции определения стоит, как правило, после определяемого существительного и переводится на русский язык соответствующим причастным оборотом или придаточным определительным предложением.

*Electrons **forming an atom** are in motion.*

Электроны, образующие атом, находятся в движении.

*The problems **discussed at the conference** were interesting.*

Проблемы, обсужденные на конференции, были интересными.

2. Одиночные причастия в функции определения, стоящие в английском языке после определяемого существительного, при переводе ставятся перед определяемым словом.

*The substance **obtained** was pure.*

Полученное вещество было чистым (не содержало примесей).

3. В функции правого определения **Participle II**, образованное от глаголов, имеющих после себя предлог, переводится на русский язык определительным придаточным предложением, начинающимся с соответствующего предлога, который ставится перед относительным местоимением «*который*».

*The data **referred to** in this paper are reliable.*

Данные, на которые ссылаются, заслуживают доверия.

4. Если после глагольной формы с окончанием *-ed* стоит предлог с последующим существительным, то это, как правило, **Participle II**.

*The work **performed** by this scientist showed good results.*

Работа, выполненная этим учёным, дала хорошие результаты.

5. Если в предложении рядом стоят две глагольные формы с окончанием *-ed*, то первая форма, как правило, является причастием в функции определения, а вторая — сказуемым в **Past Simple**.

*The substance **obtained** contained some admixtures.*

Полученное вещество содержало примеси.

Функция обстоятельства

1. **Participle I, Simple, Active Voice** в функции обстоятельства переводится деепричастием несовершенного вида (что делая?) или придаточным обстоятельственным предложением. В этой функции данная форма причастия часто имеет перед собой союзы **when**, **while**. В этом случае возможен перевод с предлогом *при*+существительное.

When working with the microorganisms we found that they produced a variety of antibiotics.

Работая с микроорганизмами
При работе с микроорганизмами
Когда мы работали с микроорганизмами

мы убедились,
что они вырабатывают различные антибиотики.

2. **Participle I, Perfect, Active Voice** в функции обстоятельства переводится на русский язык деепричастием совершенного вида (что сделав?) или придаточным обстоятельственным предложением с союзом «*после того как*».

Having passed a short distance the car stopped.

Пройдя короткое расстояние, автомобиль остановился.

После того как автомобиль прошёл короткое расстояние, он остановился.

3. **Participle I, Simple, Passive Voice** в функции обстоятельства переводится на русский язык, как правило, придаточным обстоятельственным предложением, в котором английское причастие становится сказуемым.

Being invited too late he could not take part in the conference.

Так как его пригласили слишком поздно, он не смог принять участие в конференции.

4. **Participle I, Perfect, Passive Voice** в функции обстоятельства переводится на русский язык придаточным обстоятельственным предложением с союзом «*после того как*».

Having been tested the new equipment was installed in the shops.

После того как новое оборудование было испытано, его установили в цехах.

5. **Participle II, Passive Voice** в функции обстоятельства, как правило, вводится союзами *when, while* — когда, *if* — если, *unless* — если... не, *until* — пока...не, *though* — хотя и др. Причастные обороты с предшествующими союзами переводятся на русский язык придаточным обстоятельственным предложением с соответствующим союзом или отглагольным существительным с предлогами «*при*» (для союзов *when, while*), «*без*» (для союза *unless*).

When heated, magnetized steel loses its magnetism.

Когда намагниченную сталь нагревают, она теряет свои магнитные свойства.

При нагревании намагниченная сталь теряет свои магнитные свойства.

Unless heated this substance does not melt.

Если вещество не нагревают, оно не плавится.

Примечание:

1. **Participle II** с предшествующим союзом *as* в функции обстоятельства переводится обычно краткой формой страдательного причастия с союзами «как», «так, как».

*He solved the problem as **stated** above.*

Он решил эту задачу как указано выше.

2. **Participle II** от глаголов *to give, to see, to state* в функции обстоятельства, стоящего в начале предложения, переводится следующим образом:

given — если дано; если имеется; при условии

seen — если рассматривать

stated — если сформулировать

***Given** the weight and the specific gravity of a body you can calculate its volume.*

Если дан (имеется) вес и удельный вес тела, вы можете вычислить его объём.

Независимый причастный оборот

Это оборот, в котором перед причастием стоит существительное в общем падеже или личное местоимение в именительном падеже, т.е. стоит своё собственное подлежащее, отличное от подлежащего всего предложения. К этому подлежащему и относится действие, выраженное причастием. Независимый причастный оборот логически связан с предложением и выполняет в нём функцию обстоятельства. Независимый причастный оборот всегда отделяется запятой и может стоять в начале или в конце предложения.

Если независимый причастный оборот стоит в начале предложения, то он переводится на русский язык придаточным обстоятельством предложением с союзами: *когда; если; так как; после того, как; хотя и др.*

Если независимый причастный оборот стоит в конце предложения, то он переводится самостоятельным предложением с союзами: *а, и, но, причём* или без них.

В обоих случаях причастие переводится личной формой глагола в функции сказуемого.

The road conditions being unchanged, the automobile can travel at a constant speed.

Когда (если) дорожные условия не изменяются, автомобиль может двигаться с постоянной скоростью.

The term «speed» means the rate of motion, the term «velocity» meaning the speed in a definite direction.

Термин «speed» означает темп движения, а термин «velocity» означает скорость в определенном направлении.

Примечание.

Независимый причастный оборот может вводиться предлогом *with*, который на русский язык не переводится.

With the experiments having been carried out, they started new investigations.

После того как опыты были закончены, они начали новые исследования.

Герундий

	Simple	Perfect
Active Voice	using	having used
Passive Voice	being used	having been used

Герундий — это неличная форма глагола, совпадающая с формами причастия I (**Simple** и **Perfect**) и обладающая свойствами, как глагола, так и существительного. Как глагольная форма, герундий может выражать категории залога и времени, может иметь при себе прямое дополнение и определяться наречием. К именным свойствам герундия относятся следующие:

- 1) перед герундием может стоять предлог;
- 2) герундию может предшествовать существительное в общем или притяжательном падеже или притяжательное местоимение;
- 3) герундий может выполнять такие же синтаксические функции, что и существительное, т.е. функцию подлежащего, части сказуемого, дополнения, обстоятельства и определения.

Функции герундия или герундиального оборота (т.е. герундия с зависимым словом) в предложении:

1. **Подлежащего.** В той функции герундий переводится на русский язык отглагольным существительным или инфинитивом.

Lifting this heavy weight is impossible without necessary appliances.

Поднятие этого тяжёлого груза

Поднять этот тяжёлый груз

невозможно без использования необходимых приспособлений.

2. Части сказуемого:

а) **составного именного** после глагола «*to be*» и сочетания глагола «*to be*» с предлогами *for* и *against*. В этой функции герундий переводится на русский язык отглагольным существительным или инфинитивом, а после предлогов *for* и *against* — придаточным предложением.

*One of the effects of heat is **changing** a solid into liquid.*

Один из результатов воздействия тепла – это превращение твёрдого тела в жидкость.

*They **are for discussing** this problem as soon as possible.*

Они за то, чтобы эту проблему обсудили как можно быстрее.

б) **составного глагольного** после глаголов, указывающих на начало, продолжение или конец процесса, а также после глаголов *to like, to love, to hate, to prefer, to avoid, to enjoy* и после сочетаний *to be worth..., to be busy...*

*They **have finished discussing** the results of the experiment.*

Они окончили обсуждать результаты эксперимента.

*He **likes taking** part in conferences*

Ему нравится принимать участие в конференциях.

*He was busy **drawing up** a contract.*

Он был занят составлением контракта.

3. **Дополнения прямого и предложного.** В этой функции герундий можно переводить отглагольным существительным, инфинитивом или придаточным дополнительным предложением.

*This forging press needs **repairing**.*

Этот штамповочный пресс нуждается в ремонте.

*He insisted on **using** these substances in the experiment.*

Он настаивал на использовании этих веществ в эксперименте.

4. **Обстоятельства.** В этой функции перед герундием всегда стоит предлог: **in** — при, во время, в процессе; **on** — после, по; **by** — при помощи, посредством, путём; **after** — после; **before** — до, перед; **without** — без.... Переводится деепричастием и реже существительным с предлогом, или личной формой глагола в придаточном предложении.

***In solving** the problem he made some mistakes.*

При решении (Решая) задачи он допустил несколько ошибок.

***On reaching** the boiling point the water temperature is no longer increased.*

После достижения (Достигнув) точки кипения температура воды больше не повышается.

*One can perform work **by lifting** a weight.*

Можно совершить работу, поднимая (посредством поднятия) груза.

*Gas volume can be changed **without changing** its temperature.*

Объём газа можно изменить, не изменяя (без изменения) его температуры.

5. **Определения.** Определяет существительное и, как правило, вводится предлогом *of* (реже предлогом *for*). Переводится на русский язык существительным в родительном падеже, инфинитивом или придаточным предложением.

*There are different methods **of obtaining** forgings.*

Существуют различные методы получения штамповок.

*Energy is defined as capacity **for doing** work.*

Энергия определяется, как возможность выполнять работу.

*A thermometer is an instrument **for measuring** temperature.*

Термометр — это прибор для измерения температуры.

Герундиальный комплекс (сложный герундиальный оборот)

Стоящее перед герундием существительное в общем или притяжательном падеже или притяжательное местоимение указывает на предмет или лицо, производящее действие, которое выражено герундием. Такой сложный оборот можно назвать герундиальным комплексом, который может выполнять в предложении функцию подлежащего, именной части составного именного сказуемого, дополнения, обстоятельства, определения. Как правило, герундиальный комплекс переводится на русский язык придаточным предложением, причём существительное в общем или притяжательном падеже или притяжательное местоимение соответствует в русском

языке подлежащему придаточного предложения, а герундий — сказуемому.

*We know of || **work and energy being** closely related.*

Мы знаем, что работа и энергия тесно связаны между собой.

*I. Newton's **having formulated** this law || was of great importance.*

То, что И. Ньютон сформулировал этот закон, имело огромное значение.

Примечание:

1. После таких глаголов как **to like, to dislike, to prefer** в качестве дополнения может употребляться как герундий, так и инфинитив:

*I like **skiing** in winter.*

*I like **to ski** in winter.*

2. После таких глаголов как **to avoid, to intend, to need, to mind (возражать), to remember, to enjoy, to require, to finish, to excuse, to deny, to forgive, cannot help, to postpone** в качестве дополнения употребляется только герундий.

*Would you mind my **smoking**?*

3. Глаголы **to stop, to forget** в зависимости от того, следует ли за ними герундий или инфинитив имеют разное значение:

*He stopped **to speak** to me.*

Он остановился, чтобы поговорить со мной.

He stopped *speaking*.

Он перестал разговаривать.

Сравнение герундия и причастия

	Герундий	Причастие
Подлежащее	<p><i>Heating</i> copper wire from 0° to 100° increases its resistance by 40%.</p> <p>Нагревание медной проволоки от 0° до 100° увеличивает её сопротивление на 40%.</p>	
Обстоятельство	<p><i>In heating</i> copper wire from 0° to 100° its resistance is increased by 40%.</p> <p>При нагревании медной проволоки от 0° до 100° её сопротивление увеличивается на 40%.</p>	<p><i>Heating</i> copper wire from 0° to 100° we increase its resistance by 40%.</p> <p>Нагревая медную проволоку 0° до 100°, мы увеличиваем её сопротивление на 40%.</p>
Определение	<p>The <i>boiling</i> point of water is one hundred degrees Centigrade.</p> <p>Точка кипения воды — 100 градусов Цельсия.</p>	<p><i>Boiling</i> water is changing into steam.</p> <p>Кипящая вода превращается в пар.</p>

Text 1

What is Mechatronics?

Просмотрите текст и выполните следующие задания.

- I. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:

mechatronics	actuator
breed	software
intelligent product	advancement
engineering design	MEMS
approach	methodology
synergistic integration	to accelerate
constituent component	smart product
to comprise	to utilize
sensor	

- II. Укажите способ словообразования следующих слов и переведите их на русский язык:

natural; evolutionary; philosophical; certainly; revolutionary; reality; integration; various; acquisition; growth; advancement; microprocessor; redesign; application; wireless; development

- III. Переведите следующие именные группы, обращая внимание на перевод слов в функции определения:

computer system; systems modeling; data acquisition; mechatronics system; sensor and actuator development; adaptive control methodology; real-time programming method; smart product development

IV. Выпишите из второго абзаца интернациональные слова. Проверьте их произношение и перевод по словарю.

V. Выпишите из первого абзаца предложения со словом “one”, определите его функцию и переведите предложение на русский язык.

VI. Переведите следующие предложения, обращая внимание на перевод слова “it” в разных функциях:

1. It was in the 1970s when the term “mechatronics” came into use.
2. It is very difficult to define mechatronics as it integrates a wide number of different disciplines.
3. It is understood that mechatronics integrates mechanical, electrical and computer systems.
4. It was the invention of the microprocessor that greatly influenced the design of mechanical and mechatronics systems.

VII. Из первого абзаца выпишите сказуемые в страдательном залоге, определите их время и переведите вместе с относящимися к ним подлежащими.

VIII. Проанализируйте последнее предложение первого абзаца, определите типы придаточных предложений и способы их присоединения к главному предложению.

IX. Назовите форму следующих инфинитивов:

to be coined; to have designed; to define; to have been understood; to be studying; to be provided; to accelerate; to have been utilized

X. Переведите следующие предложения, обращая внимание на инфинитивы:

1. Engineers and scientists from all fields of study can contribute to mechatronics.

2. To understand the role of mechatronics in different disciplines it is necessary to characterize its components.
3. The application of MEMS and new programming methods will help to advance microprocessors and microcontrollers.
4. The Internet is a technology to be used in combination with wireless technology.
5. Many engineering products that integrate mechanical and electrical systems can be classified as mechatronic systems.
6. It is very difficult to define mechatronics as it integrates a wide number of different disciplines.

XI. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Первый абзац переведите письменно.

1. Mechatronics, the term was coined in Japan in the 1970s, has evolved over the past 25 years and has led to a special breed of intelligent products. What is mechatronics? It is a natural stage in the evolutionary process of modern engineering design. For some engineers, mechatronics is nothing new, and, for others, it is a philosophical approach to design that serves as a guide for their activities. Certainly, mechatronics is an evolutionary process, not a revolutionary one. It is clear that an exact definition of mechatronics does not exist, but in reality, one is not needed. It is understood that mechatronics is about the synergistic integration of mechanical, electrical and computer systems. One can understand the extent that mechatronics reaches into various disciplines by characterizing the constituent components comprising mechatronics, which include (i) physical systems modeling, (ii) sensors and actuators, (iii) signals and systems, (iv) computers and logic systems, and (v) software and data acquisition. Engineers and scientists from all fields of study can contribute to mechatronics.

2. In the future, growth in mechatronic systems will be fueled by the growth in the constituent areas. Advancements in traditional disciplines fuel growth of mechatronics systems by providing “enabling technologies”. For example, the invention of the microprocessor had a profound effect on the redesign of mechanical systems and design of new mechatronics systems. We should expect continued

advancements in cost-effective microprocessors and microcontrollers, sensor and actuator development enabled by advancements in applications of MEMS, adaptive control methodologies and real-time programming methods, networking and wireless technologies. The continued rapid development in these areas will only accelerate the pace of smart product development. The Internet is a technology that, when utilized in combination with wireless technology, may also lead to new mechatronic products.

XII. Соедините слова слева с их определениями справа:

- | | |
|-----------------|---|
| 1. process | a. a method of doing something or dealing with a problem |
| 2. approach | b. one of several parts that together make up a whole machine or system |
| 3. system | c. practical purpose for which a machine, idea etc can be used, or the act of using it for this |
| 4. component | d. a series of development or events that produce gradual change |
| 5. software | e. knowledge about scientific or industrial methods or the use of these methods |
| 6. technology | f. a group of related parts that work together as a whole for a particular purpose |
| 7. design | g. the way that something has been planned and made including its appearance, how it works |
| 8. application | h. the act or result of making a product or design better and more advanced |
| 9. development | i. a set of programs that you put into a computer when you want it to do particular jobs |
| 10. advancement | j. progress or development in your level of knowledge |

XIII. Назовите английские эквиваленты:

особый вид интеллектуального продукта; синергическое объединение механических, электронных и компьютерных систем; составные части; программное обеспечение и сбор данных; проектирование новых мехатронных систем; разработка датчиков и исполнительных механизмов; ускорять ход развития интеллектуального продукта.

XIV. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

technology (2)	disciplines	combination
mechanical	to improve	microprocessor
engineering	mechatronics	science
control	techniques	areas
systems		

Mechatronics is a synergistic ... of precision ..., electronic ... and ... systems. It is one of the most dynamically developing fields of ... and The word “...” appeared for the first time in Japan in 1969. The aim of mechatronics is ... the functionality of technical It contains too many related mechatronic ... that cover many well-known ... such as electrical engineering, power electronics, digital ..., ... technology and other

XV. Переведите на английский язык:

1. Мехатроника – это новое направление современной науки и техники, которое стремительно развивается в последние десятилетия во всем мире.
2. Мехатроника базируется на фундаментальных основах механики и ее достижениях.
3. Мехатроника – это синергическая комбинация машиностроения, электронной техники, компьютерных разработок и проектирования систем. Её целью является проектирование, создание и производство полезных продуктов.

4. Дальнейшее развитие мехатроники зависит от совместных достижений инженеров и ученых.
5. Изобретение микропроцессора существенно повлияло на совершенствование механических систем и создание новых мехатронных систем.
6. Компьютерные и информационные технологии, интернет, беспроводные технологии являются основой успешного совершенствования мехатронных систем.
7. Основными составляющими компонентами мехатроники являются системное проектирование, сенсоры и актуаторы, сигналы и системы, компьютерные системы и программное обеспечение.
8. Синергическая интеграция – это не просто соединение отдельных частей в систему, а их взаимопроникновение.

XVI. Подготовьте пересказ текста.

Text 2

Historical Development and

Definition of Mechatronic System

Просмотрите текст и выполните следующие задания.

- I. **Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:**

mechanical system

electro-mechanical system

electronic-mechanical system

mechanical engineering

precision electronics

pneumatic amplifier

PI-controller

thyristor

sequential control

continuous control

power electronics	fieldbus system
artificial intelligence	simultaneous engineering
d.c. motor	dynamo
a.c. motor	pump
relay	CIM
solenoid	ABS
hydraulic amplifier	ESP

II. Укажите способ словообразования следующих слов и переведите их на русский язык:

especially; digital; information; microelectronics; Japanese; definition; computer; computation; automation; wider; to widen; typewriter; thermodynamics

III. Проанализируйте состав слова *interdisciplinary*. Уточните значение слова по словарю.

IV. Переведите следующие именные группы, обращая внимание на перевод слов в функции определения:

digital microelectronics; computer control; interdisciplinary field; sensor and actuator technology; information technology; systems theory; software engineering; information processing part; electronics hardware; steam engine; steam turbine, machine tool; disc drive; process computer

V. Образование новых слов из существительных без изменения написания слов называется *конверсией*. Наиболее распространенным является образование глаголов от соответствующих существительных.

Образуйте от данных существительных соответствующие глаголы, переведите их на русский язык. Значение глаголов проверьте по словарю:

control - ...

machine	- ...
process	- ...
design	- ...
act	- ...
couple	- ...
increase	- ...
change	- ...
record	- ...
access	- ...

VI. Проанализируйте состав следующего предложения, определите тип придаточного предложения и вид связи:

All the definitions agree that mechatronics is an interdisciplinary field in which a number of disciplines act together.

VII. Найдите во втором абзаце случаи употребления глагола "to be", определите его функцию и переведите на русский язык вместе с относящимися к нему словами.

VIII. Выпишите из первого предложения инфинитив, определите его форму и функцию и переведите вместе с относящимися к нему словами.

IX. Переведите на русский язык следующие сочетания модальных глаголов с инфинитивом в страдательном залоге:

may be changed; can be integrated; must be called; can't be given; may be acted upon; can be expressed; must be tested; cannot be used

X. Переведите следующие предложения, обращая внимание на перевод инфинитива в функции определения:

1. A Japanese engineer was the first to give the definition of the word "mechatronics".

2. The mechanical part to be determined in any mechatronic system usually dominates this system.
3. Electronics is a general term to be applied to the combination of microelectronics, power electronics, sensors and actuators.
4. Software is a set of programs to be put into a computer for performing particular tasks.
5. A computer is an electronic machine that has an ability to store information and to do things with it according to a definite program.
6. Mechatronics is a discipline to have wide prospects in future.

XI. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Второй и третий абзацы переведите письменно.

1. In several technical areas the integration of products or processes and electronics can be observed. This is especially true for mechanical systems which developed since about 1980. These systems changed from electro-mechanical systems with discrete electrical and mechanical parts to integrated electronic-mechanical systems with sensors, actuators, and digital microelectronics. These integrated systems, as seen in Table 1, are called *mechatronic systems*, with the connection of MECHANica and elecTRONICS.

2. The word “mechatronics” was probably first created by a Japanese engineer in 1969. A preliminary definition is given: “Mechatronics is the synergetic integration of mechanical engineering with electronics and intelligent computer control in the design and manufacturing of industrial products and processes”.

3. All the definitions agree that mechatronics is an *interdisciplinary field*, in which the following disciplines act together (see Figure 1):

mechanical systems (mechanical elements, machines, precision mechanics);

electronic systems (microelectronics, power electronics, sensor and actuator technology); and

information technology (systems theory, automation, software engineering, artificial intelligence).

4. The integration with electronics comprises many classes of technical systems. In several cases, the mechanical part of the process is coupled with an electrical, thermal, thermodynamics, chemical, or information processing part. Therefore, mechatronic systems in a wider sense comprise mechanical and also non-mechanical processes. However, the mechanical part normally dominates the system.

TABLE 1 Historical Development of Mechanical, Electrical, and Electronic Systems

Pure mechanical systems	< 1900	steam engine 1860 dynamos 1870 circular pumps 1880 combustion engine 1880 mech. typewriter tool machines pumps	Increasing electrical drives
Mechanical systems with electrical drives <ul style="list-style-type: none"> • relays, solenoids • hydraulic, pneumatic, electric amplifiers • PI-controllers 1930 	1920	electric typewriter	Increasing automatic control
Mechanical systems without automatic control <ul style="list-style-type: none"> • transistor 1948 • thyristor 1955 	1935	steam turbines aircraft	
Mechanical systems with <ul style="list-style-type: none"> ▪ electronic (analog) control ▪ sequential control <ul style="list-style-type: none"> • digital computer 1955 • process computer 1959 • real-time software 1966 • microcomputer 1971 • digital decentralized automation 1975 	1955	electronic controlled lifts	Increasing automation with process computers and miniaturization
Mechanical systems with <ul style="list-style-type: none"> ▪ digital continuous control ▪ digital sequential control 	1975	machine tools industrial robots industrial plants disc drives	

- microcontroller 1978
- personal computers 1980
- process/fieldbus systems
- new actuators, sensors
- integration of components

Mechanical systems

- integration: mechanics & electronics hardware
- software determines functions
- new design tools for simultaneous engineering
- synergetic effects

1985

mobile robots
 CIM
 magnetic bearings
 automotive control
 (ABS, ESP)

Increasing
 integration
 of process
 & microcom-
 puters

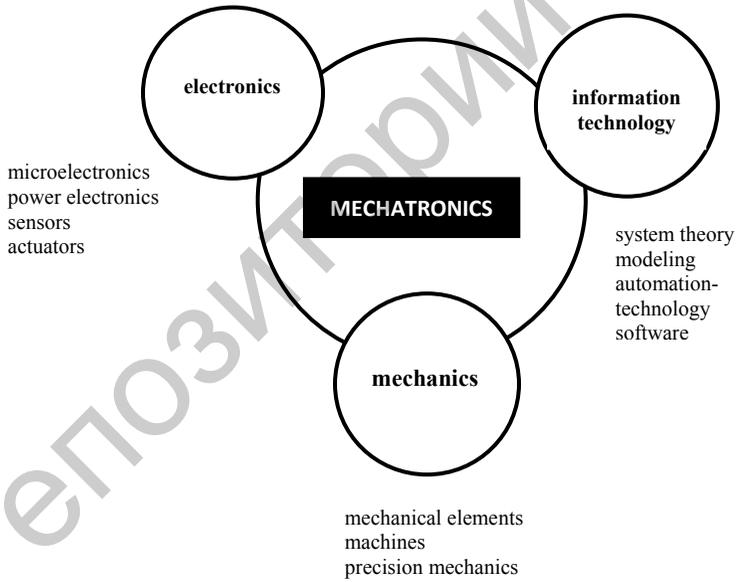


FIGURE 1 Mechatronics: synergistic integration of different disciplines.

XII. Соедините слова слева с их определениями справа:

- | | |
|----------------|--|
| 1. definition | a. type of motor moving or controlling a mechanism or system |
| 2. sensor | b. facts or details that tell you something about a situation |
| 3. actuator | c. a phrase or sentence that says exactly what a word, phrase or idea means |
| 4. integration | d. the profession and activity of designing the way the roads, bridges, machines are built |
| 5. electronics | e. the study of making equipment that works electronically |
| 6. information | f. computer machinery and equipment |
| 7. theory | g. a piece of equipment used for discovering the presence of light, heat, sound, especially in small amounts |
| 8. engineering | h. the process of checking that something is correct |
| 9. hardware | i. the general principles or ideas of a scientific subject |
| 10. control | j. the combining of two or more things so that they work together effectively |

XIII. Назовите английские эквиваленты:

механическая система; цифровая микроэлектроника; мехатронная система; первоначальное определение; машиностроение; точная механика; теория систем; разработка программного обеспечения; механическая и немеханическая составляющие; непрерывное цифровое управление; последовательное цифровое управление; двигатель внутреннего сгорания; механические системы с автоматическим управлением; новые инструментальные средства для параллельного проектирования; промышленные роботы; программное обеспечение, работающее в режиме реального времени; интегрирование компонентов

XIV. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

definition	system	electromechanical
integration	term	mechatronics
Japanese	electronics	mechanical engineering
mechanica	was introduced	synergistic
design	terminology	computer control

The ... mechatronics ... to the technical ... by the ... company Yaskawa Electric Corporation. The word ... is composed of “mecha” from ... and the “tronics” from There doesn't exist any common ... of this term: “The ... integration of ... with ... and intelligent ... in the design and manufacturing of industrial products and processes”. “Mechatronics is a methodology used for the optimal ... of ... products”. “A mechatronic ... is not just a marriage of electronical and mechanical systems and is more than just a control system; it is a complete ... of all of them”.

XV. Переведите на английский язык:

1. Мехатроника представляет собой интеграцию электроники, информационных технологий и механики. Электроника объединяет в себе микроэлектронику, силовую электронику, сенсоры и исполнительные устройства. Механика состоит из механических элементов, оборудования и точной механики. Информационные технологии – это теория систем, компьютерное проектирование, программное обеспечение и искусственный интеллект
2. Самая первая механическая система – паровой двигатель – появилась в 1860 году.
3. Изобретение цифрового компьютера в 1955 добавило в механическую систему элементы последовательного и непрерывного управления.
4. Именно в 1985 году была создана первая мехатронная система, примером которой является мобильный робот. Мехатронная система представляет собой интеграцию механи-

ческих и немеханических процессов. Однако, механическая составляющая, как правило, является доминирующей.

5. Современный термин “Мехатроника” был введен японской фирмой в 1969 году и зарегистрирован как торговая марка в 1972 году. Это название получено комбинацией слов “МЕ-ХАника” и “элекТРОНИКА”.

XVI. Подготовьте пересказ текста.

Text 3

Ways of Integration

Просмотрите текст и выполните следующие задания.

- I. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:

to result from

controller

life time

acceleration

contamination

robustness

to put emphasis on

special integration

imbedded

smart sensor

smart actuator

feedforward control

feedback control

to process

process knowledge

knowledge base

- II. Укажите способ словообразования следующих однокоренных слов и переведите их на русский язык:

1. add – adder – addition – additional – additionally – additive – additivity
2. satisfy – satisfaction – satisfactory – satisfactorily – dissatisfy – unsatisfactory

3. require – requirer – requirable – requirement –unrequired
4. relate – related – relation – relationship – relative – relatively – interrelated – unrelated – irrelatively
5. improve – improvement – improvable – improvability – improvably – improvingly
6. base – basic – basically – basement

III. Переведите следующие именные группы, обращая внимание на перевод слов в функции определения:

unsatisfactory life time; operating conditions; relatively slow data processing; component integration; information processing; hardware integration; software integration; advanced control functions

IV. Найдите в первом абзаце слово, которое можно отнести к “ложным друзьям переводчика”. Проверьте по словарю его правильное значение.

V. Выпишите из схемы на рисунке 3 интернациональные слова, проверьте их перевод и произношение по словарю.

VI. Найдите во втором абзаце случаи употребления слова “as”, определите его функцию и переведите вместе с относящимися к нему словами.

VII. Определите функцию слова “one” в последнем предложении первого абзаца и переведите его на русский язык вместе с относящимися к нему словами.

VIII. Переведите следующие предложения, обращая внимание на перевод слова “one”:

1. Let’s turn our attention to two methods of integration within a mechatronic system; one of them is the integration of components and the other one is the integration of information processing.

2. Mechatronic systems developed from integrated electronic-mechanical ones with sensors, actuators and digital microelectronics.
3. One should understand that applications of MEMS, new programming methods and wireless technologies will contribute to further development of mechatronic systems.
4. 1950-s are marked by two major developments in computer technologies. One is the invention of a digital computer in 1955, and the second one is the invention of a process computer in 1959.
5. One should distinguish between a feedback and feedforward control.
6. One of the characteristics of the knowledge base is mathematical process models.

IX. Выпишите из второго абзаца инфинитивы, определите их форму и функцию и переведите на русский язык вместе с относящимися к ним словами.

X. Переведите следующие предложения, обращая внимание на функции инфинитива:

1. To study the ways of integration within a mechatronic system is the aim of our seminar.
2. The purpose of this article is to investigate the ways of integration within a mechatronic system.
3. To develop a classical mechanical-electronic system it was necessary to add sensors, actuators and analog or digital controllers to mechanical components.
4. It was important to know the basic principles to be observed in the design and use of any mechatronic system.
5. Improvements in miniaturization and computing power of microelectronic components helped to use electronics more widely and effectively to design a mechatronic system.
6. This computing method is accurate enough to give reliable results.

7. Software integration is the type of integration to be based on advanced control functions.
8. A problem to be solved by a digital computer must be expressed in mathematical terms.

XI. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Второй абзац переведите письменно.

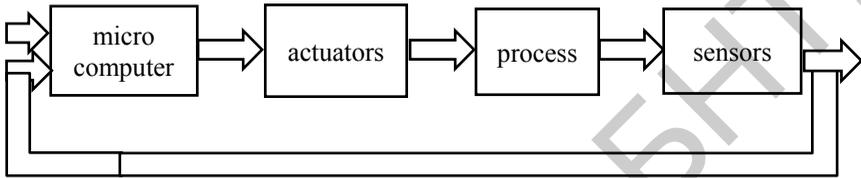


FIGURE 2 General scheme of a (classical) mechanical-electronic system.

1. Figure 2 shows a general scheme of a classical mechanical-electronic system. Such systems resulted from adding available sensors, actuators, and analog or digital controllers to mechanical components. The limits of this approach were given by the lack of suitable sensors and actuators, the unsatisfactory life time under rough operating conditions (acceleration, temperature, and contamination), the large space requirements, the required cables, and relatively slow data processing. With increasing improvements in miniaturization, robustness, and computing power of microelectronic components, one can now put more emphasis on electronics in the design of a mechatronic system.

2. The integration within a mechatronic system can be performed through the integration of components and through the integration of information processing. The integration of components (hardware integration) results from designing the mechatronic system as an overall system and imbedding the sensors, actuators, and microcomputers into the mechanical process, as seen in Figure 3. This spatial integration may be limited to the process and sensor, or to the process and actuator. Microcomputers can be integrated with

the actuator, the process or sensor, or can be arranged at several places.

3. Integrated sensors and microcomputers lead to *smart sensors*, and integrated actuators and microcomputers lead to *smart actuators*.

4. The integration of information processing (software integration) is mostly based on advanced control functions. Besides a basic feedforward and feedback control, an additional influence may take place through the process knowledge and corresponding online information processing.

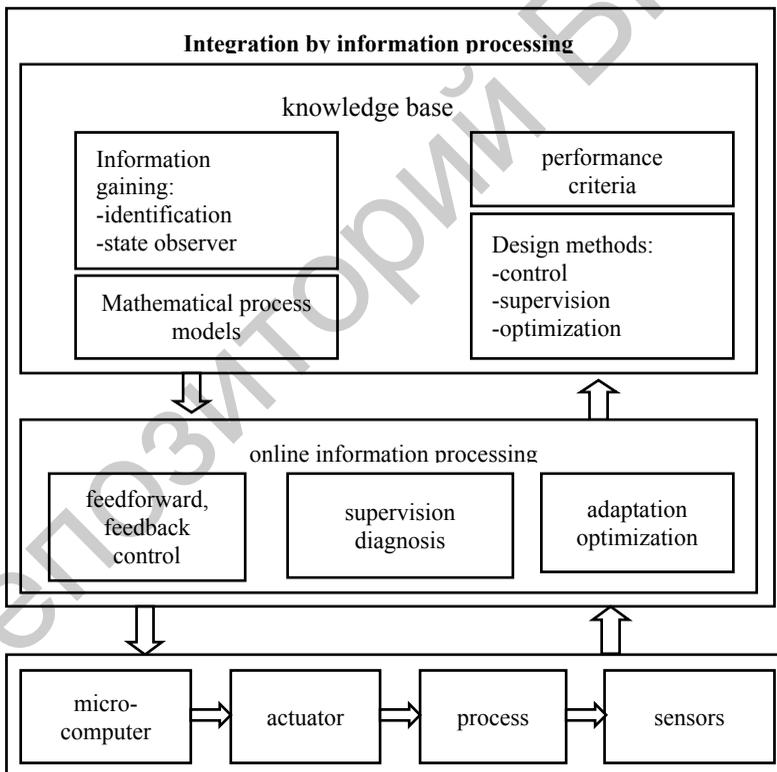


FIGURE 3 Ways of integration within mechatronics.

XII. Соедините слова слева с их определениями справа:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. scheme | a. the amount of useful work done by a computer system compared to the time and resources used |
| 2. controller | b. the process of making something in a very small size |
| 3. acceleration | c. the act of controlling something |
| 4. computing power | d. a diagram that represents the elements using abstract graphic symbol |
| 5. function | e. directly connected to or controlled by a computer |
| 6. miniaturization | f. a device used to check that something is correct |
| 7. influence | g. power to have an effect on the way someone or something develops, behaves |
| 8. knowledge | h. the process of making the way that something is done or used as effective as possible |
| 9. online | i. a process in which something happens more and more quickly |
| 10. optimization | j. information that you have about a particular situation, event |
| 11. supervision | k. the way in which something works or the way in which it is used |

XIII. Назовите английские эквиваленты:

общая схема механико-электронной системы; являться результатом добавления сенсоров, актуаторов и аналоговых или цифровых контроллеров; относительно медленная обработка данных; придавать большее значение электронике; интеграция компонентов, известная так же как интеграция оборудования; базовое управление с прогнозированием и

обратной связью; методы проектирования; контроль и оптимизация

XIV. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

design process	mechatronics	engineering design
components	sensors	hardware integration
functions	systems	actuators
control	software	software integration
integration	approach	combination
microcomputers		

... is a design philosophy: an integrating ... to The primary factor in mechatronics is the involvement of these areas throughout Mechatronics makes the ... of actuators, ..., control ..., and computers in the design process possible. It uses the ... systems to provide a framework of component interactions for system analyses. The ... within a mechatronic system is performed through the combination of hardware (...) and ... (information processing). ... results from designing the mechatronic system as an overall system and bringing together the sensors, ... and ... into the mechanical system. ... is primarily based on advanced control ...

XV. Переведите на английский язык:

Основное внимание в мехатронике уделяется понятию системы. Мехатронная система — совокупность нескольких мехатронных модулей и узлов, синергетически связанных между собой, для выполнения конкретной функциональной задачи. Система в мехатронике базируется на механической системе, состоящей из процессоров, сенсоров и актуаторов. Актуатор является строительным элементом системы, который приводит ко всем изменениям в ней. Сенсоры имеют задание установить изменения в основной системе и передать эту информацию процессорам. Процессоры с помощью программного обеспечения с использованием функции управления воздействуют на актуаторы, изменяют их. Это приводит к измене-

ниям всей системы. Такой комплексный подход к решению технической задачи основывается на объединенных знаниях о механике, электронике и информатике, которые выступают как интегрированное целое.

XVI. Подготовьте пересказ текста.

Text 4

The Mechatronic System

Просмотрите текст и выполните следующие задания

I. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:

waveform	DAC
data acquisition	to determine
ADC	loop
input (n, v)	to generate
output (n, v)	successive approximation
to map	to attach
binary value	to synchronize
decimal	timing
thermostat	

II. Укажите способ словообразования следующих слов и переведите их на русский язык:

computer; acquisition; measurement; physical; generally; converter; commonly; controller; environment; operation, successive;

III. Назовите приставки в следующих словах и переведите их на русский язык:

hexadecimal; microcontroller; to preload; to reproduce; to overproduce; to misapply; unusable; kilobyte; interaction; to misunderstand; indirectly; to rearrange; illogical; uncontrollable

IV. Переведите следующие именные группы, обращая внимание на перевод слов в функции определения:

system data acquisition; voltage level; analog input signal; output command; feedback control loop; common heating/cooling system; microprocessor control system; clock pulse

V. Выпишите из текста интернациональные слова, проверьте их произношение и значение по словарю.

VI. Найдите в тексте случаи употребления глагола “to be”, определите его функцию и переведите на русский язык вместе с относящимися к нему словами.

VII. Проанализируйте следующее предложение, определите тип придаточного предложения и функцию слова “that”, переведите предложение на русский язык:

The set of bits represents a decimal or hexadecimal number that can be used by the microcontroller.

VIII. Определите функцию слова “that” в следующих предложениях и переведите их на русский язык:

1. For some engineers mechatronics is a philosophical approach to design that serves as a guide for their activities.
2. The main characteristic of a mechatronic system is that it combines mechanical, electrical and computer components.
3. It is known that integrated sensors and microcomputers lead to smart sensors.

4. The integration within a mechatronic system can be performed through that of components and that of information processing.
5. Mechatronics consists of mechanical systems, electronic systems and information technology that act together.
6. It is understood that further development of mechatronic systems depends on the advancements in the constituent areas.

IX. Переведите следующие предложения, обращая внимание на бессоюзное присоединение придаточных определительных предложений:

1. The problems of mechatronics the scientists are working at are of great importance for mechanical engineering.
2. The facts you told me about are connected with the history of mechatronic systems development.
3. The uses of electronic systems are based on the disciplines they consist of.
4. Each of the definition we have just spoken about will be discussed and explained fully later on.
5. The scheme the mechatronics engineer gave us helped to understand the task letter.
6. The program in the microprocessor this part of the article deals with uses digital values to define output commands.

X. Выпишите из текста инфинитивы, определите их функцию и переведите на русский язык вместе с относящимися к ним словами.

XI. Переведите следующие предложения, обращая внимание на инфинитивный оборот с предлогом "for":

1. For system data acquisition it is necessary for a sensor to measure a physical value.
2. There must be sensors, actuators and microcomputers for the hardware integration to exist.
3. To design a mechatronic system it is essential for an engineer to have basic knowledge of different disciplines.

4. It required some more time for the scientists to prove the correctness of the results.
5. For the results to be reliable you must test them again and again.
6. For the digital-to-analog converter to operate the data should be in the form of digital values.

XII. Переведите следующие предложения, обращая внимание на оборот “сложное подлежащее с инфинитивом”:

1. Digital computers seem to be the most widely used for performing a lot of various tasks.
2. Software is considered to be a set of instructions that tell a computer how to carry out tasks.
3. Mechatronics is thought to be a natural stage in the evolutionary process of modern engineering design.
4. The invention of the microprocessor is believed to have had a profound effect on the redesign of mechanical systems.
5. The development in the areas of network and wireless technologies is likely to influence the smart product development.
6. The word “mechatronics” is known to have been created by a Japanese engineer in 1969.
7. The mechanical part turns out to dominate the whole mechatronic system.
8. Software integration is supposed by the engineers to be based on advanced control functions.
9. The digital value appears to be composed of a set of binary values called bits.
10. Mechanical systems are said to consist of mechanical elements, machines, and precision mechanics.

XIII. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Первый абзац переведите письменно.

1. Figure 4 shows a typical mechatronic system with mechanical, electrical, and computer components. The process of system data acquisition begins with the measurement of a physical value by a sensor. The sensor is able to generate some form of signal, generally

an analog signal in the form of a voltage level or waveform. This analog signal is sent to an analog-to-digital converter (ADC). Commonly using a process of successive approximation, the ADC maps the analog input signal to a digital output. This digital value is composed of a set of binary values called bits (often represented by 0s and 1s). The set of bits represents a decimal or hexadecimal number that can be used by the microcontroller. The microcontroller consists of a microprocessor plus memory and other attached devices. The program in the microprocessor uses this digital value along with other inputs and preloaded values called calibrations to determine output commands. Like the input to the microprocessor, these outputs are in digital form and can be represented by a set of bits. A digital-to-analog converter (DAC) is then often used to convert the digital value into an analog signal. The analog signal is used by the actuator to control a physical device or affect the physical environment. The sensor then takes new measurements and the process is repeated, thus completing a feedback control loop. Timing for this entire operation is synchronized by the use of a clock.

2. An example of a mechatronic system is the common heating/cooling system for homes and offices.

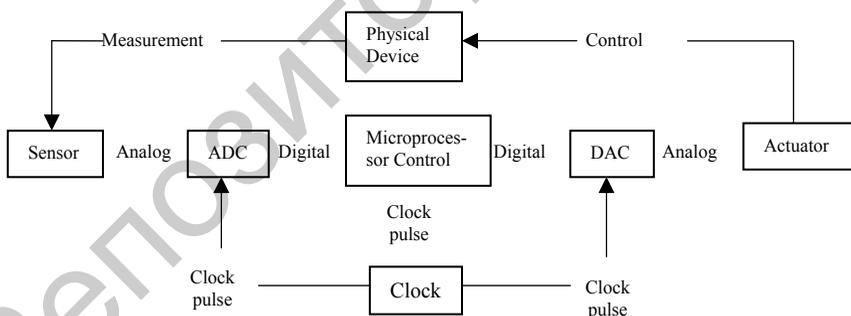


FIGURE 4 Microprocessor control system

XIV. Соедините слова слева с их определениями справа:

- | | |
|-----------|--|
| 1. data | a. a machine that changes the form of things |
| 2. signal | b. electrical power that is put into a machine |

- | | |
|--------------|---|
| 3. voltage | for it to use |
| 4. converter | c. the part of a computer in which information can be stored |
| 5. input | d. a series of light waves, sound waves that carry an image, sound or message |
| 6. value | e. a set of commands that are intended to be followed repeatedly |
| 7. device | f. a piece of equipment intended for a particular purpose |
| 8. memory | g. electrical force measured in volts |
| 9. command | h. information in a form that can be stored and used |
| 10. loop | i. an instruction to do something |
| | j. a mathematical quantity shown by a letter of the alphabet or sign |

XV. Назовите английские эквиваленты:

измерение физической величины; аналоговый сигнал; уровень напряжения; набор двоичных величин (значений); десятичное число; устройство памяти и дополнительные устройства; ЦАП; контролировать физическое устройство; воздействовать на физическую среду; делать замеры; управление с обратной связью

XVI. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

voltage level	computer	microcontroller
combination	control signal	data
control system	is repeated	measurements
thermostat	sensor	mechatronic system
ADC	physical environment	components
actuator		

Simple heating/cooling systems use a bimetal ... with contact points controlling a mercury switch that turns on and off the furnace or air conditioner. A modern environmental ... uses these same basic components

along with other components and ... program control. A temperature ... monitors the ... and produces aAfter conversion by the ..., the ... uses the digitized temperature ... along with a 24-hour clock and the user requested temperatures to produce a digital This signal directs the ... - a simple electrical switch that controls a motor to turn the heating or cooling unit on or off. New ... are then taken and the cycle This is a ... because of its ... of mechanical, electrical, and computer

XVII. Переведите на английский язык:

1. Сенсор является элементом технических систем. Он преобразует контролируемую величину (давление, температуру, скорость, электрический ток и т.д.) в сигнал (электрический, оптический) удобный для измерения, передачи, преобразования, хранения информации о состоянии объекта измерений.
2. АЦП – электронное устройство для преобразования аналогового сигнала в двоичный цифровой код. Обратное преобразование осуществляется при помощи ЦАП.
3. Микроконтроллер – это микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. Типичный микроконтроллер сочетает функции процессора, памяти и других периферийных устройств.
4. Исполнительное устройство передает воздействие с управляющего устройства (системы контроля) на объект управления, который является или физическим устройством или физической средой.
5. В двоичной системе счисления числа записываются с помощью двух символов 0 и 1.
6. Английское слово “bit” образовано от словосочетания “двоичное число” (binary digit) и обозначает единицу измерения количества информации. 8 битов равняются одному байту.

XVIII. Подготовьте пересказ текста.

Text 5

Introduction to Microelectronics

Просмотрите текст и выполните следующие задания.

- I. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:

IC (integrated circuit)	modulator
scale	computational power
analog solution	chip
controller	vintage
filter	mainframe
approximately	quantity

- II. Укажите способ словообразования следующих слов и переведите их на русский язык:

dramatically; different; manufacturer; effective; demodulator; computational; user; friendly; individually; relatively; approximately; production; single-chip

- III. Переведите следующие именные группы, обращая внимание на перевод слов в функции определения:

application field; integrated circuit speed; integration scale; cost reduction; single-chip microcontroller; vintage computer notebook, mainframe computer; user-friendlier access and control; integrated transistor; memory element; current amount

- IV. Выпишите из первого абзаца слова, которые можно отнести к “пожным друзьям переводчика”. Уточните значения этих слов по словарю.

V. Используя метод *конверсии*, образуйте от данных существительных соответствующие глаголы, переведите их на русский язык. Значения глаголов проверьте по словарю:

result	- ...
input	- ...
output	- ...
feature	- ...
use	- ...
scale	- ...
form	- ...
base	- ...
test	- ...
position	- ...

VI. Назовите степени сравнения следующих прилагательных и наречий:

easy; early; great; fast; friendly; good; much; different; powerful; new; effective

VII. Переведите следующие предложения на русский язык, обращая внимание на союз "*both ... and*":

1. Integrated circuits make both the design and the production of electronic product much easier and cost effective.
2. Both the scale of integration and the reduction of costs have led to the use of digital circuits.
3. For some engineers mechatronics is both a philosophical and integrated approach to design.
4. Both engineers and scientists from all fields of study can contribute to mechatronics.
5. The invention of the microprocessor had a profound effect on both the redesign of mechanical systems and design of new mechatronic systems.
6. The discipline of information technology comprises both systems theory.

VIII. Определите функции слов “one” и “that” в следующем предложении и переведите его на русский язык:

One single-chip microcontroller has the computational power equal to that of one 1992 vintage computer notebook.

IX. Найдите в тексте случаи употребления глагола “to have”, определите его функцию и переведите вместе с относящимися к нему словами.

X. Выпишите из третьего абзаца сложные предложения, определите тип придаточных предложений и переведите предложения на русский язык.

XI. Найдите в тексте инфинитивы, определите их форму и функцию и переведите вместе с относящимися к ним словами

XII. Переведите следующие предложения с оборотом “сложное дополнение с инфинитивом”:

1. Scientists believe digital technology to govern most of the application fields in electronics.
2. Engineers want digital integrated circuits to be universal and to be produced in large numbers.
3. During the laboratory class the students observed a sensor measure a physical value.
4. The use of a clock in a mechatronic system permits timing for the operation to be synchronized.
5. Engineers think integrated sensors and microcomputers to lead to smart sensors.
6. Sensors, actuators and digital microelectronics enabled electro-mechanical systems to have changed into integrated electronic-mechanical ones.
7. There are many various definitions of mechatronics. But all of them prove it to be an interdisciplinary field.
8. Engineers suppose mechatronics to integrate mechanical, electrical and computer systems.

9. The application of MEMS and adaptive control methodologies will allow cost-effective microprocessors and microcontrollers to advance further.
10. We want them to take part in the conference on new methods of data acquisition.

XIII. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Первый и второй абзацы переведите письменно.

1. The field of microelectronics has changed dramatically during the last decades and digital technology has governed most of the application fields in electronics. The design of digital systems is supported by thousands of different integrated circuits supplied by many manufacturers across the world. This makes both the design and the production of electronic products much easier and cost effective. The permanent growth of integrated circuit speed, scale of integration, and reduction of costs have resulted in digital circuits being used instead of classical analog solutions of controllers, filters, and (de)modulators.

2. The growth in computational power can be demonstrated with the following example. One single-chip microcontroller has the computational power equal to that of one 1992 vintage computer notebook. This single-chip microcontroller has the computational power equal to four 1981 vintage IBM personal computers, or to two 1972 vintage IBM 370 mainframe computers.

3. Digital integrated circuits are designed to be universal and are produced in large numbers. Modern integrated circuits have many upgraded features from earlier designs, which allow for “user-friendlier” access and control. The parameters of Integrated circuits (ICs) influence not only the individually designed IC, but all the circuits that must cooperate with it. The relative growth of the number of integrated transistors on a chip is relatively stable. In the case of memory elements, it is equal to approximately 1.5 times the current amount. In the case of other digital ICs, it is equal to approximately 1.35 times the current amount.

4. In digital electronics, we use quantities called logical values instead of the analog quantities of voltage and current.

XIV. Соедините слова слева с их определениями справа:

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. decade | a. a flow of electricity through a wire |
| 2. circuit | b. the main microprocessor of a computer |
| 3. integrated circuit | c. a device that performs the process of varying one or more properties |
| 4. current | d. a period of 10 years |
| 5. modulator | e. a small computer that is used by one person for business or at home |
| 6. chip | f. a set of fixed limits that control the way that something should be done |
| 7. notebook | g. the complete circle that an electric current travels |
| 8. personal computer | h. a small piece of electronic equipment in radios, televisions that controls the flow of electricity |
| 9. parameters | i. a very small personal computer that is the size of a book |
| 10. transistor | j. a very small set of electronic connections printed on a single piece of semiconductor material instead of being made from separate parts |

XV. Назовите английские эквиваленты:

прикладные области электроники; проектирование цифровых систем; степень интеграции; скорость работы интегральной схемы; величина электрического напряжения и тока; однокристаллический микроконтроллер; увеличение вычислительной мощности; обновленные характеристики; запоминающий элемент; логические значения; параметры ИС

XVI. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

- | | | |
|----------|-------------|------------------|
| silicon | designs | equivalent |
| circuits | transistors | microelectronics |

billion	semiconductor	chip
size	subfield	components
resistors	microelectronic	material
manufacture	integrated circuit	

... is a ... of electronics. As the name suggests, microelectronics relates to the study and ... of very small electronic ... and components. Usually, but not always, this means micrometre-scale or smaller. These devices are made from ... materials. Many ... of normal electronic designs are available in a microelectronic These include ..., capacitors, ..., diodes and insulators and conductors that can be all found in ... design.

An ... (also referred to as an IC, a ..., or a microchip) is a set of electronic ... on one small plate (“chip”) of semiconductor ..., normally ICs can be made very compact, having up to several ... transistors and other electronic components in an area the ... of a fingernail.

XVII. Переведите на английский язык:

1. Микроэлектроника – раздел электроники, связанный с изучением и производством электронных компонентов с геометрическими размерами нескольких микрометров и меньше. С развитием техники размеры компонентов постоянно уменьшаются.
2. Интегральная схема – это микроэлектронная схема, сформированная на маленькой пластине полупроводникового материала, которая используется для управления электрическим током. Типичная ИС состоит из множества соединенных между собой микроэлектронных компонентов, таких как транзисторы, резисторы, конденсаторы и диоды. ИС обладают целым рядом преимуществ по сравнению со схемами, которые собирались из отдельных компонентов. Они имеют меньшие размеры, более высокие вычислительные мощности и скорости, надежность. Все интегральные схемы делятся на аналоговые, цифровые и аналого-цифровые.

3. Однокристаллический микропроцессор – это микросхема для управления электронными устройствами. Типичный микроконтроллер сочетает на одном кристалле функции процессора и периферийных устройств.

XVIII. Подготовьте пересказ текста.

Text 6

Sensors and Actuators

Просмотрите текст и выполните следующие задания.

- I. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:**

sensing unit	gear drive
controller	belt drive
actuating unit	lead screw
transducer	nut
thermocouple	piston
thermal energy	linkage
electromotive force	torque
muscle	inductance
coupling mechanism	rpm
AC power	response
DC power	operating life
rack	hazard
pinion	excitation

- II. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите все типы актюаторов из таблицы 2 на странице 82 и запомните их.**

III. Укажите способ словообразования следующих слов и переведите их на русский язык:

sensor; physical; displacement; synonymously; ideally; different; proportional; electromagnetic; practically; microactuator; nano-actuator; consumption; application; instability; reliability, maintenance; additional, micromechanical

IV. Переведите следующие именные группы, обращая внимание на перевод слов в функции определения:

closed loop control system; energy input; temperature change; control command; power supply; power unit; smart material actuator; frequency response; field current; speed regulation; high peak power; low radio frequency interference; high horsepower output

V. Определите функцию слова “as” в следующих предложениях и переведите их на русский язык:

1. The coupling mechanism acts as the interface between the actuator and the physical system.

VI. Найдите в тексте случаи употребления глагола “to be”, определите его функцию и переведите вместе с относящимися к нему словами.

VII. Выпишите из текста сложные предложения с придаточными определительными, определите к какому слову они относятся, и переведите на русский язык.

VIII. Проанализируйте состав следующего предложения и переведите его на русский язык:

Sensor is a device that when exposed to a physical phenomenon produces a proportional output signal.

IX. Уточните по словарю значение союза “either ... or” и переведите следующие предложения:

1. The power unit provides either AC or DC power at the rated voltage and current.
2. Thermocouple can be called either a sensor or a transducer.
3. Speed can be controlled either by the voltage across the armature winding or by varying the field current.

X. Сравните следующие пары предложений с инфинитивными оборотами. Переведите предложения на русский язык:

1. We know a Japanese engineer to have first created the word “mechatronics” in 1969. — The word “mechatronics” is known to have been created in 1969.
2. Sensors and actuators are considered to be two main components of every closed loop control system. — Mechatronic engineers consider sensors and actuators to be two main components of every closed loop control system.
3. We believe the term transducer to be used synonymously with sensors. — The term transducer is believed to be often used synonymously with sensors.
4. A thermocouple is likely to respond to a temperature change. — Transducers allow one form of energy input to be output in a different form.
5. They think the actuators to be used in conjunction with the power supply and a coupling mechanism. — The actuators turned out to be used in conjunction with the power supply and a coupling mechanism.

XI. Переведите следующие предложения, обращая внимание на функции инфинитива:

1. Actuators can be classified based on the type of energy.
2. To study a mechatronic system we have to be familiar with such terms as a “sensing unit”, “controller”, and “actuating unit”.

3. A sensor is a device to respond to a change in the physical phenomenon.
4. To start the process of system data acquisition it is necessary for the sensor to measure a physical value.
5. ADC is a device to be used to map the analog input signal into a digital output.
6. In the future, growth in mechatronic systems might be fueled by the growth in the constituent areas.
7. The invention of integrated circuits helped to make the production of electronic products much easier and cost effective.

XII. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Второй и третий абзацы переведите письменно.

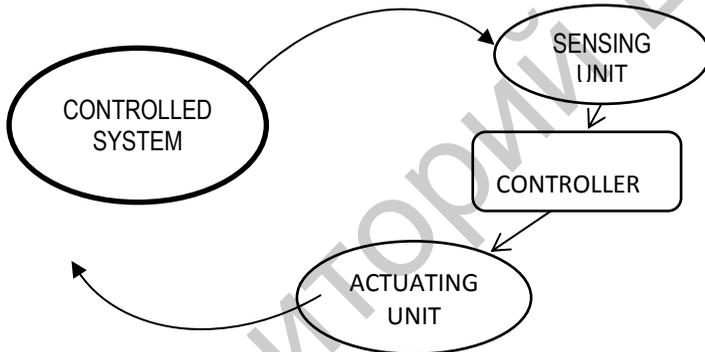


FIGURE 5 A typical mechatronics system

1. Sensors and actuators are two critical components of every closed loop control system. Such a system is also called a mechatronic system. A typical mechatronic system as shown in Figure 5 consists of a sensing unit (sensor), a controller, and an actuating unit (actuator).

2. Sensor is a device that when exposed to a physical phenomenon (temperature, displacement, force, etc) produces a proportional output signal (electrical, mechanical, magnetic, etc). The term transducer is often used synonymously with sensors. However, ideally, a sensor is a device that responds to a change in the physical

phenomenon. On the other hand, a transducer is a device that converts one form of energy into another form of energy. Sensors are transducers when they sense one form of energy input and output in a different form of energy. For example, a thermocouple responds to a temperature change (thermal energy) and outputs a proportional change in electromotive force (electrical energy). Therefore, a thermocouple can be called a sensor or transducer.

3. Actuators are basically the muscle behind a mechatronic system that accepts a control command (mostly in the form of an electrical signal) and produces a change in the physical system by generating force, motion, heat, flow, etc. Normally, the actuators are used in conjunction with the power supply and a coupling mechanism as shown in Figure 6. The power unit provides either AC or DC power at the rated voltage and current. The coupling mechanism acts as the interface between the actuator and the physical system. Typical mechanisms include rack and pinion, gear drive, belt drive, lead screw and nut, piston, and linkages.

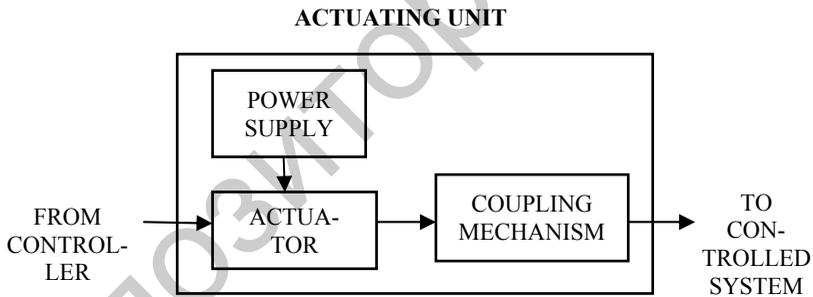


FIGURE 6 A typical actuating unit.

4. Actuators can be classified based on the type of energy listed in Table 2. The table practically lists all the basic types. They are essentially of electrical, electromechanical, electromagnetic, hydraulic, or pneumatic type. The new generations of actuators include smart material actuators, microactuators, and nanoactuators.

TABLE 2 Type of Actuators and Their Features

Actuator		Features	
Electrical			
Diodes, thyristor, bipolar transistor, triacs, diacs, power MOSFET, solid state relay, etc		Electronic type Very high frequency response Low power consumption	
Electromechanical			
DC motor	Wound field	Separately excited	Speed can be controlled either by the voltage across the armature winding or by varying the field current
		Shunt	Constant-speed application
		Series	High starting torque, high acceleration torque, high speed with light load
		Compound	Low starting torque, good speed regulation Instability at heavy loads
	Permanent magnet	Conventional PM motor	High efficiency, high peak power, and fast response
	Moving-coil PM motor	Higher efficiency and lower inductance than conventional DC	
	Torque motor	Designed to run for a long periods in a stalled or a low rpm condition	
	Electronic commutation (brushless motor)	Fast response High efficiency, often exceeding 75% Long life, high reliability, no maintenance needed Low ratio frequency interference and noise production	
AC motor	AC induction motor		The most commonly used motor in industry
	AC synchronous motor		Simple, rugged, and inexpensive Rotor rotates at synchronous speed Very high efficiency over a wide range of speeds and loads
	Universal motor		Need an additional system to start Can operate in DC or AC Very high horsepower per pound

Stepper motor	Hybrid	ratio Relatively short operating life Change electrical pulses into mechanical movement Provide accurate positioning without feedback
	Variable reluctance	Low maintenance

Electromagnetic

Solenoid type devices Electromagnets, relay	Large force, short duration On/off control
--	---

Hydraulic and Pneumatic

Cylinder Hydraulic motor	Gear type	Suitable for linear movement
	Vane type	Wide speed range
Air motor	Piston type	High horsepower output
	Rotary type	High degree of reliability
Valves	Reciprocating	No electric shock hazard
	Directional control valves	Low maintenance
	Pressure control valves	
	Process control valves	

Smart Material actuators

Piezoelectric & Electrostrictive	High frequency with small motion High voltage with low current excitation
Magnetostrictive	High resolution
	High frequency with small motion Low voltage with high current excitation
Shape Memory Alloy	Low voltage with high current excitation
Electrorheological fluids	Low frequency with large motion
	Very high voltage excitation
	Good resistance to mechanical shock and vibration
	Low frequency with large force

Micro- and Nanoactuators

Micromotors	Suitable for micromechanical system
Microvalves	Can use available silicon processing technology, such as electrostatic motor
Micropumps	Can use any smart material

XIII. Соедините слова слева с их определениями справа:

1. unit
 2. motor
 3. phenomenon
 4. energy
 5. thermocouple
 6. generation
 7. frequency
 8. rpm
 9. ratio
 10. horsepower
 11. silicon
- a. device that consists of two conductors in contact which produces a voltage when heated
 - b. all the members of a group of things which have been developed from a previous group
 - c. a measurement of the speed
 - d. a thing that is regarded as one single whole part of something larger
 - e. the number of times that something happens
 - f. a unit for measuring the power of an engine
 - g. the part of a machine that makes it work or move by changing power into movement
 - h. a simple substance that is not a metal, and exists naturally in large quantities
 - i. a relationship between two amounts that is represented by a pair of numbers showing how much greater one amount is than the other
 - j. power that is used to provide heat, drive machines
 - k. something that happens or exists

XIV. Назовите английские эквиваленты:

система регулирования по замкнутому циклу; подвергаться физическому воздействию; выходной сигнал; преобразовывать один вид энергии в другой; изменение температуры; электродвижущая сила; принимать команду; номинальное напряжение и ток; новые поколения исполнительных механизмов; традиционный электродвигатель с постоянными магнитами; преобразовывать электрические импульсы в механическое движение; широкий диапазон скоростей

XV. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

energy	transducer	device
pressure	signal	converts
types	sensor	actuator
movement	mechanical	electricity
chemical	instruments	electrical

A transducer is a ... that converts a ... in one form of energy to another form of energy. Energy ... include electrical, ..., electromagnetic, ..., acoustic or thermal energy. While the term ... commonly implies the use of a sensor, any device which ... energy can be considered a transducer. Transducers are widely used in measuring

A ... is used to detect a parameter in one form and report it in another form of For example, a ... sensor might detect pressure and convert it to ... for display at a remote gauge.

An ... accepts energy and producesThe energy supplied to an actuator might be ... or mechanical.

XVI. Переведите на английский язык:

1. Датчики являются элементом технических систем, которые предназначены для измерения, сигнализации, регулирования, управления устройствами или процессами. Сенсоры преобразуют контролируемую величину (давление, темпе-

ратуру, частоту, скорость, перемещение, напряжение, электрический ток) в сигнал (электрический, оптический, пневматический), удобный для измерения, передачи, преобразования, хранения и регистрации информации о состоянии объекта измерений.

2. В технике, исполнительные устройства представляют собой преобразователи, превращающие входной сигнал (электрический, оптический, механический, пневматический) в выходной сигнал (обычно в движение), который воздействует на объект управления. Устройства такого типа включают электрические двигатели, электрические, пневматические или гидравлические приводы, релейные устройства.
3. Измерительные преобразователи – техническое средство для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований или передачи. По характеру преобразования они делятся на аналоговые ИП, аналого-цифровые ИП, цифро-аналоговые ИП.
4. Термопара – термоэлемент, применяемый в измерительных и преобразовательных устройствах, а также в системах автоматизации.

XVII. Подготовьте пересказ текста.

Text 7

Robotics

Посмотрите текст и выполните следующие задания.

- I. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:

robotics

to operate

to create	operative (n)
shape (n)	to design
range of motion	robot's arm
stress	

II. Укажите способ словообразования следующих слов и переведите их на русский язык:

unpleasant; preprogrammed; dangerous; repetitive; inventor; popularize; however; physically

III. Назовите приставки в следующих словах. Переведите слова на русский язык:

unlock; unmanned; unobstructed; prearrange; precondition; pre-selector; preselected

IV. Выпишите из первого и второго абзацев два слова, которые можно отнести к "ложным друзьям переводчика". Выпишите в свои словари правильные значения этих слов.

V. Выпишите из текста интернациональные слова, проверьте их произношение и перевод по словарю.

VI. Выпишите из третьего абзаца именные группы и переведите их.

VII. Проанализируйте первое и третье предложения первого абзаца, определите функцию каждого инфинитива и переведите их вместе с относящимися к ним словами.

VIII. Переведите следующие предложения, обращая внимание на формы и функции причастия:

1. A typical mechatronics system consists of a sensing unit, a controller, and an actuating unit.

2. Scale of integration and reduction of costs have resulted in digital circuits being used instead of classical analog solutions.
3. Having received a grant for buying new equipment, we decided to buy a robot performing various tasks.
4. A robot is normally defined as a programmable machine imitating an intelligent creature.
5. Standing at the threshold of the 21st century the future of mechatronics is full of potential possibilities.
6. Having invented transistors and integrated circuits a man could build real robots.
7. Imitating humans robots can sense magnetic fields.
8. When creating a robot an engineer usually employs kinematics and mechanics
9. Having built the first truly modern robot George Devol called it the Unimate.
10. Being sold to General Motors in 1960 it was installed in 1961 in a plant.
11. Doing very heavy work robots never get tired.
12. Having changed dramatically during the last decades digital technology governs most of the application fields in electronics.

IX. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Третий абзац переведите письменно.

1. Robotics is the application of mechatronics to create robots which are often used in industry to perform tasks that are dangerous, unpleasant, or repetitive. These robots may be of any shape and size, but all are preprogrammed and interact physically with the world. To create a robot an engineer typically employs kinematics (to determine the robot's range of motion) and mechanics (to determine the stresses within the robot).

2. The word robot was popularized by Czech author Karel Capek in his 1921 play R.U.R (Rossum's Universal Robots). According to Karel Capek, his brother Josef was the actual inventor of the word "robot", creating the word from the Czech word "robota" meaning servitude.

3. For many jobs a robot is much better than human operative. Once it has been programmed, it will do its job over and over again. It never gets bored; it works at a constant speed; it doesn't make mistakes; its work is always of the same standard; it doesn't get tired; it can work 24 hours a day without breaks for food, rest or sleep. Robots can be designed to do almost any job. You can't change the human body, but robot's arms, for example, can be made to move in any direction. Robots can also do very heavy work and they can operate in conditions that are too dangerous, too hot or too cold for people to work in. However, it is also true that humans can do many things that robots can't.

X. Подберите слова со сходными значениями:

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. repetitive | a. real |
| 2. stress | b. circumstance |
| 3. popularize | c. worker |
| 4. actual | d. make well know |
| 5. operative | e. iterative |
| 6. condition | f. pressure |

XI. Назовите английские эквиваленты:

опасный; означать; работать(2); выполнять; создавать; определять; проектировать; применять

XII. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

creation	dangerous	operate
the design	repetitive	conditions
application	operative	programmable
performing		

1. Robotics deals with ..., construction, manufacture and...of robots.
2. Robots can take the place of humans in...

3. The robot can relieve human... from dangerous work.
4. Robots have replaced humans in... .. and dangerous tasks.
5. The first digital and... robot was invented by George Devol in 1954.
6. The concept in... of machines that could ... autonomously dates back to classical times.

XIII. Переведите на английский язык:

1. Робототехника — это наука, которая занимается разработкой автоматизированных технических систем.
2. Для создания роботов применяют микросхему.
3. Робот — это автоматическое устройство, которое осуществляет производственные и другие операции, обычно выполняемые человеком.
4. Роботы, прежде всего, используются в тяжелых и небезопасных для человека условиях.
5. В 50-е годы прошлого столетия для работы с радиоактивными материалами стали разрабатывать механические манипуляторы, которые копируют движения.
6. В 1968 г. В Японии собрали первого промышленного робота.

XIV. Подготовьте пересказ текста.

Text 8

Industrial Robot

Просмотрите текст и выполните следующие задания.

- I. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:

to handle

handling operation/process

to perform	manual
assembly line	to comprise
actuator	to control
program control	content (noun)
capability	manipulator

II. Назовите приставки в следующих словах. Переведите слова на русский язык:

to reteach; reprogrammable; reproduction; to resolve; supernatural; supersonic; superconductivity; superpower

III. К какой части речи относятся следующие слова? вспомните, на что указывает суффикс “-able(-ible)”. Переведите слова на русский язык:

programmable; readable; controllable; inflexible; inaccessible; movable

IV. Выпишите из текста интернациональные слова, проверьте их произношение и перевод по словарю.

V. Выпишите из текста именные группы и переведите их.

VI. Проанализируйте четвертое предложение второго абзаца; переведите на русский язык придаточное предложение, обращая внимание на инфинитивы.

VII. Переведите следующие предложения, обращая внимание на бессоюзное присоединение придаточного определительного предложения к главному:

1. The industrial robot can be taught a job it will have to do.
2. The industrial robot can remember instructions it has been given.
3. Robot is a mechanical device we can program to perform some movement under automatic control.

4. Very many companies around the world produce industrial robots we can use for increasing productivity and profitability.
5. Many types of robots humans only fantasized about in the past area reality.

VIII. Переведите следующие предложения, обращая внимание на функции причастия и анализируя глагольные формы с окончанием *-ed*:

- A. The increasing speed — the increased speed; the measuring instrument — the measured parameters; the actuating device — the actuated device; the controlling program — the controlled function; the teaching program — the taught robot.
- B.
 1. The term “mechatronics” coined in Japan in 1970s has evolved over the past 25 years.
 2. The Internet is a technology that when utilized in combination with wireless technology may also lead to new mechatronic products.
 3. The robot used performed its work with a high degree of accuracy.
 4. When programmed the robots faithfully carried out specific actions over and over again without variations.
 5. Mechatronics is a methodology used for the optimal design of electromechanical products.
 6. The second industrial revolution marked also by the growing importance of science – based industries provided power for factories.
- C.
 1. Robots referred to in the paper are programmed to complete tasks via human direction.
 2. Unimation robots followed by the Stanford arm, an all – electric G – axis articulated robot, appeared in 1950s.
 3. The Stanford arm greatly influenced by the first unimation robots was invented in 1969 at Stanford University.
 4. FAMULUS spoken about at the lecture is one of the first articulated robots to have six electromechanically driven axes.

IX. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Последний абзац переведите письменно.

1. Handling operations are known to occur in practically all production processes. At first they were carried out manually, but then the development of hardware components made it possible to relieve people from the necessity of handling heavy loads.

2. From this standpoint the industrial robot is not something supernatural, it is only the most perfect form of the technique used in handling processes. Their purpose is not only to substitute or imitate manual actions of human beings, but also to perform production processes more quickly and better than a man.

3. Unimate, the first industrial robot ever created, began work on the General Motors assembly line in 1961; the machine was conceived in 1954 by George Devol. The industrial robot is defined as “an automatic machine, stationary or mobile, comprising actuator in the form of a manipulator which has some degrees of motion and a reprogrammable device of program control to perform movement and control functions in the production process.

4. As with a human the industrial robot can be “taught” a job, can “remember” instructions it has been given, can be “retaught” when the job content changes, and can be transferred to a different job when the first job ends. Industrial robots are powerful tools for increasing productivity and for solving problems of worker safety and poor working conditions and they are available in a wide variety of shapes, sizes and capabilities.

X. Подберите слова со сходными значениями:

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1. to handle | a. to govern |
| 2. actuator | b. mechanical arm |
| 3. to control | c. ability |
| 4. capability | d. drive |
| 5. manipulator | e. to do |
| 6. to perform | f. using the hands |
| 7. manual | g. to pick up |

XI. Назовите английские эквиваленты:

сборочная линия; обращаться (с чем-либо); создавать; содержание; управлять; разработка; включать (содержать); мощный; рабочие условия; возможности

XII. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

capabilities	developed	actuators
teachable	manual	transfer
performed	handling	manipulators
program-controlled		

1. ... operations can be ... by hand, hence they can be called ... ones.
2. Terms like ... and ... are often applied to robots.
3. The main use of the first industrial robots was ... objects from one point to another.
4. First industrial robots used hydraulic
5. Robots are best understood in terms of their real
6. The first such ... were ... between 1940-1950 for application in the atomic industry.

XIII. Переведите на английский язык:

1. Промышленный робот — это автономное устройство, состоящее из механического манипулятора и перепрограммируемой системы управления.
2. Система управления применяется для перемещения объектов в пространстве и для выполнения различных производственных процессов.
3. Назначение робота — освобождать человека от манипулирования тяжелыми грузами.
4. Появление механических манипуляторов, а затем систем программирования привело к созданию промышленных ро-

ботов, т.е. программируемых манипуляторов для разнообразных операций.

5. Первые промышленные роботы начали создавать в середине 50-х годов 20 века в США.

XIV. Используя электронный словарь “Lingvo” переведите историю эволюции роботов:

Date	Significance	Robot Name	Inventor
Third century B.C. and earlier	One of the earliest descriptions of automata appears in the Lie Zi text, on a much earlier encounter between King Mu of Zhou (1023-957 BC) and a mechanical engineer known as Yan Shi, an ‘artificer’. The latter allegedly presented the king with a life-size, human-shaped figure of his mechanical handiwork.		Yan Shi
First century A.D. and earlier	Descriptions of more than 100 machines and automata, including a fire engine, a wind organ, a coin-operated machine, and a steam-powered engine, in <i>Pneumatica</i> and <i>Automata</i> by Heron of Alexandria		Ctesibius, Philo of Byzantium, Heron of Alexandria, and others
c. 420 B.C.E	A wooden, steam propelled bird, which was able to fly		Archytas of Tarentum
1206	Created early humanoid automata, programmable automaton band	Robot band, hand-washing automaton, automated moving peacocks	Al-Jazari
1495	Designs for a humanoid robot	Mechanical knight	Leonardo da Vinci
1738	Mechanical duck that was able to eat, flap its wings, and excrete	Digesting Duck	Jacques de Vaucanson
1898	Nikola Tesla demonstrates	Teleautomaton	Nikola Tesla

	first radio-controlled vessel.		
1921	First fictional automatons called "robots" appear in the play <i>R.U.R.</i>	Rossum's Universal Robots	Karel Čapek
1930s	Humanoid robot exhibited at the 1939 and 1940 World's Fairs	Elektro	Westinghouse Electric Corporation
1948	Simple robots exhibiting biological behaviors	Elsie and Elmer	William Grey Walter
1956	First commercial robot, from the Unimation Company founded by George Devol and Joseph Engelberger, based on Devol's patents	Unimate	George Devol
1961	First installed industrial robot	Unimate	George Devol
1973	First industrial robot with six electromechanically driven axes	Famulus	KUKA Robot Group
1975	Programmable universal manipulation arm, a Unimation product	PUMA	Victor Scheiman



KUKA industrial robot operating in a foundry

XV Подготовьте пересказ текста.

She gave us very specific instructions.
There is a specific tool for each job.
The money is to be used for a specific purpose

- VI. Выпишите из текста интернациональные слова, проверьте их произношение и перевод по словарю.**
- V. Выпишите из текста именные группы и переведите их, обращая внимание на перевод слов в функции определения.**
- VI. Определите функцию глагола “to have” в первом предложении четвертого абзаца и переведите и его на русский язык.**
- VII. Проанализируйте глагольные формы с окончанием –ed в первом предложении второго абзаца и в предпоследнем предложении последнего абзаца и переведите их на русский язык вместе с относящимися к ним словами.**
- VIII. Сравните следующие пары предложений. Обратите внимание на независимый причастный оборот:**
1. Mechatronics is an evolutionary process having no exact definition. Mechatronics is an evolutionary process, it having no exact definition.
 2. Having been programmed a robot will do its job over and over again. A robot having been programmed, it will do its job over and over again.
 3. When programmed robots carry out specific actions without variations. Robots programmed, they carry out specific actions without variations.
 4. Sensors and actuators are two critical components of every closed loop control system also called a mechatronic system. Sensors and actuators are two critical components of every closed loop control system, such system being also called a mechatronic system.

IX. Укажите независимый причастный оборот в следующих предложениях и переведите их на русский язык:

1. There are different robot configurations, the most commonly used ones being articulated robots.
2. Some robots are programmed to faithfully carry out specific actions, these actions being determined by programmed routines.
3. The main use of Unimation robots at first being to transfer objects from one point to another, these robots were also called programmable transfer machines.
4. The absolute position of the robot being measured and compared to the commanded position, the error is a measure of accuracy.
5. Accuracy and repeatability are different measures, repeatability being usually the most important criterion for a robot.

X. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Последний абзац переведите письменно.

1. As it was mentioned an industrial robot is defined as an automatically controlled, reprogrammable, multipurpose manipulator programmable in three or more axes. Typical applications of robots include welding, painting, assembly, pick-and-place, product inspection, and testing; all accomplished with high endurance, speed, and precision.

2. The most commonly used robot configurations, are articulated robots, SCARA robots and Cartesian robots. In the context of general robotics, most robots would fall into the category of robotic arms. Robots exhibit varying degrees of autonomy.

3. Some robots are programmed to faithfully carry out specific actions over and over again without variation and with a high degree of accuracy. These actions are determined by programmed routines that specify the direction, acceleration, velocity, deceleration and distance of a series of coordinated motions.

4. Other robots are much more flexible as to the orientation of the object on which they are operating or even the task that has to be performed on the object itself, which the robot may even need to identify. For example, for more precise guidance, robots often con-

tain machine vision sub-systems acting as their “eyes”, linked to powerful computers or controllers. Artificial intelligence is becoming an increasingly important factor in the modern industrial robot.

XI. Соедините слова слева с их определениями справа:

- | | |
|-----------------|--|
| 1. guidance | a. to unite by joints that allow movement |
| 2. flexible | b. the process of directing the course of robot in movement |
| 3. articulate | c. that can be changed to be suitable for new needs, changed condition, etc |
| 4. vision | d. branch of computer science which aims to produce machines that can understand, make judgements, etc., in the way that humans do |
| 5. pick | e. to take and move something from one place to another |
| 6. artificial | f. the ability to see |
| 7. intelligence | |

XII. Назовите английские эквиваленты:

робот, работающий в декартовой (прямоугольной) системе; шарнирный робот; робот с кинематической схемой; маршрутовождение (транспортного робота); перегрузочный (цикловой робот); машинное зрение; интеллект; содержать; степень (свободы); выполнять; ось; манипулятор

XIII. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

- | | | |
|----------------|--------------|----------------------|
| artificial | intelligence | axis |
| guidance | vision | flexible |
| articulated | machine | Cartesian coordinate |
| pick and place | accurate | |

1. Other robots are much more ... as to the orientation.

2. In 1969 Victor Scheinman at Stanford University invented an all-electric 6-... .. robot.
3. The primary uses for are automatic inspection and industrial robot
4. A robot is an industrial robot whose three principal ... of control are linear and are at right angles to each other.
5. Industrial robots can easily automate picking a part up and placing it into a new location. ... robots not only speed up the process but they are more
6. is the intelligence of machines and the branch of computer science that aims to create it.

XIV. Переведите на английский язык:

1. “KUKARoboterGmbH” — немецкая компания, которая производит промышленные роботы и автоматизированные системы для различных отраслей промышленности. Она выпускает 4- и 6-осевые роботы, роботы SCARA, шарнирные роботы и т.д.
2. По характеру выполняемых операций промышленные роботы подразделяются на производственные, подъемно-транспортные, выполняющие действия типа “взять — положить”, и универсальные.
3. Искусственный интеллект — наука и технология создания интеллектуальных машин. Области робототехники и искусственного интеллекта тесно связаны друг с другом. Создание интеллектуальных роботов составляет еще одно направление искусственного интеллекта. Интеллектуальность требуется роботам, чтобы манипулировать объектами, определять локализацию и планировать движение.
4. Машинное зрение — это применение компьютерного зрения для промышленности и производства. Системы машинного зрения запрограммированы для выполнения узкоспециализированных задач.
5. Маршрутовоеждение — это управление роботом с целью наведения его на цель.

XV. Подготовьте пересказ текста.

Text 10

Basic Components of Robots

Просмотрите текст и выполните следующие задания.

- I. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:

power supply

joint(n,v)

grip(v)

transducer

mount(v)

drive(v)

feedback device

direct(v)

smart material

sequence(n)

- II. Образуйте существительные от следующих глаголов с помощью суффикса “-er(or)”. Переведите существительные на русский язык:

to convey; to actuate; to generate; to convert; to drive; to grip; to develop; to control

- III. Выпишите из второго и четвертого абзацев все именные группы и переведите их на русский язык.

- IV. Выпишите из второго абзаца все инфинитивы, определите их функцию и письменно переведите предложения с инфинитивами на русский язык.

- V. Проанализируйте глагольную форму “providing” в первом предложении четвертого абзаца.

VI. Переведите следующие словосочетания, сравнивая перевод *Participle I Simple* и *Gerund Simple* в функции определения:

measuring instrument — measuring position; operating characteristics — operating turbine; processing unit — processing speed; working machine — working conditions; heating device — heating effect

VII. Переведите следующие предложения на русский язык, обращая внимание на *герундий*:

1. Some robots connect electric motors to the joints via gears; using gears results in measurable “backlash” which is free movement in an axis.
2. The use of a computer greatly simplifies the programming process.
3. Teaching the robot positions may be achieved in a number of ways.
4. Teaching pendant is a handheld control and programming unit.
5. By testing a computer system it is possible to predict the failure or success.
6. Handling the information given to the computer is called processing.
7. Robot calibration is becoming more and more important in order to guarantee a good positioning accuracy.
8. Cartesian robot allows x-y-z positioning.
9. In solving the problem the computer failed.
10. Handling operations occur in practically all production processes.

VIII. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Второй абзац переведите письменно.

1. Although industrial robots vary widely in shape, size and capability they are made up of several basic components: the manipulator, the control and the power supply.

2. The manipulator is said to be the mechanical device which actually performs the useful functions of the robot. It is to be known that it is a hydraulically, pneumatically or electrically driven jointed mechanism capable of up to seven independent coordinated motions. Feedback devices on the manipulator's joints or actuators provide information regarding its motions and positions to the robot control. A gripping device or tool designed for the specific tasks to be done by the robot is mounted on the outermost joint of the manipulator. Its function is directed by the robot's control system.

3. The control stores the necessary motions of the robot and their sequence in its memory, directs the manipulator through this sequence upon command, and interacts with the machines, conveyors and tools with which the robot works.

4. The function of the power supply is providing energy to the manipulator's actuators. As you already know an actuator is a motor or transducer converting electrical, hydraulic or pneumatic energy to produce motion of the robot. Actuators can be classified based on the type of energy and are essentially of electrical, electromechanical, electromagnetic, hydraulic, or pneumatic type. The new generations of actuators include smart material actuators, microactuators, and nanoactuators.

IX. Подберите слова со сходными значениями:

- | | |
|--------------|----------------------------------|
| 1. sequence | a. a connection that can be bent |
| 2. to mount | b. clever; quick in thinking |
| 3. to grip | c. following one another |
| 4. to direct | d. to provide the power for |
| 5. joint | e. to fix |
| 6. to drive | f. to control |
| 7. smart | g. converter |

X. Назовите английские эквиваленты:

взаимодействовать; источник питания; «умный» материал; определенная задача; соединение (сочленение); последова-

тельность; захватывать; возможность; устройство обратной связи; преобразователь; управлять (предписывать); исполнительный механизм

XI. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

smart	controlled	to drive
interacts	power supply	actuator
the control	jointed	manipulator
gripping		

1. ... unit is the source of supplying energy to the robot ... to produce motion.
2. ... is a mechanism usually consisting of series of segments ... with one another for ... and moving objects usually in several degrees of freedom.
3. The ... system of the robot ... with the machines with which the robot works.
4. A robot needs a power source ... its actuators.
5. The mechanical structure of a robot must be ... to perform task.
6. These special properties make ... materials very suitable for designing ... sensors and ... which can be miniaturized more easily than ordinary ones.

XII. Переведите на английский язык:

1. Промышленный робот состоит из исполнительного устройства в виде манипулятора и устройства промышленного управления.
2. Манипулятор промышленного робота — это механизм для управления положением объекта в пространстве.
3. Манипулятор включает в себя шарнирно соединенные звенья двух типов.
4. Для обеспечения движения в звеньях могут использоваться электрические, гидравлические или пневматические приводы

5. Частью манипулятора часто являются захватные устройства, похожие на руку человека.
6. Программное управление — самый простой тип системы управления, используется для управления манипуляторами на промышленных предприятиях.
7. Современные роботы функционируют на основе принципов обратной связи.
8. Привод предназначен для преобразования подводимой энергии в механическое движение исполнительного механизма

XIII. Подготовьте пересказ текста.

Text 11

Control Systems of Industrial Robots

Просмотрите текст и выполните следующие задания.

I. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:

to develop

to interlock

computational ability

point-to-point control

technique

to involve

ability

continuous-path control

cycle system

to generate

II. Прочтите следующие однокоренные слова, определите, какой частью речи они являются, переведите слова на русский язык:

1. to develop — development — developer — developmental;

2. to compute — computer — computerize — computerization — computation — computational — computable;

3. to operate — operation — operational — operative — operator;

III. Выпишите из текста именные группы и переведите их.

IV. Найдите во втором абзаце слово, которое относится к “ложным друзьям переводчика”.

V. Пользуясь англо-русским словарем, определите значение глагола “take” в следующих сочетаниях и переведите их на русский язык:

to take the shortest way; to take measurements; to take control of the situation; to take much interest in...; it takes an hour to process the data

VI. Найдите во втором абзаце сложноподчиненное предложение с бессоюзным присоединением придаточного определительного предложения. Переведите предложение на русский язык.

VII. Укажите, по каким признакам в каждом отдельном случае можно установить, что глагольная форма с окончанием “-ing” является герундием или причастием. Переведите предложения на русский язык:

1. Creating a robot an engineer typically employs kinematics and mechanics.
2. In creating a robot an engineer typically employs kinematics and mechanics.
3. Konrad Zuse was known for building the first binary computer from 1936 to 1938, called the Z1.
4. Having built the first fully programmable digital computer in the world Konrad Zuse later destroyed it.
5. Teaching the robot positions may be achieved a number of ways.
6. In 1997 IBM’s chess playing program Deep Blue beat the then current World Chess Champion Garry Kasparov playing at the “Grandmaster” level.

7. In October 2000, the United Nations estimated that there were 742,500 industrial robots in the world, with more than half of the robots being used in Japan.
8. Some robots connect electric motors via gears. Using gears results in measurable “backlash” which is free movement in an axis.
9. Programming of motions and sequences for an industrial robot is typically taught by linking the robot controller to a laptop, desktop computer.
10. A low speed is usually required for careful positioning or while test-running through a new or modified routine.

VIII. Переведите текст с учетом выполненных заданий. Второй абзац переведите письменно.

1. Industrial robots can be programmed from a distance to perform their required and preprogrammed operations with different types of paths generated through different control techniques. The three different types of paths generated are Point-to-Point Path, Continuous Path and Controlled Path. Control systems may be classified as point-to-point (PTP) and continuous path (CP) types accordingly. The simplest version of PTP control systems is a cycle system usually used for “pick-and-place” robots which move between two preselected points.

2. In point-to-point only the end point or position is critical. The path the robot arm takes is not important. PTP robots move in discrete steps from one point or location in space to another. During the “teaching” phase of the operation each of these points has to be recorded in sequence. At any point in space the robot’s program may be interrupted by input signals from interlocking equipment, or it may provide output signals to operate external equipment. Dynamic characteristics of arm movement are also not critical.

3. A continuous-path system involves a controlled program for each axis simultaneously involved in resultant arm movement. This smooth trajectory is usually developed during the programming or “teaching” phase which is carried out by an operator. The controlled-path type of machine is less common and utilizes a computer

control system with the computational ability to describe a desired path between any preprogrammed points. The computer calculates both the desired path and the acceleration, deceleration and velocity of the robot arm along the path.

IX. Соедините слова слева с их определениями справа:

- | | |
|-----------------|--|
| 1. technique | a. to have as a necessary part or result |
| 2. ability | b. to produce |
| 3. to generate | c. to prevent movement through |
| 4. to develop | d. the fact of having power needed to do something |
| 5. to interlock | e. a method of doing something that needs skill |
| 6. to involve | f. to work out, design |

X. Назовите английские эквиваленты:

система управления; последовательность; входной/выходной сигнал; блокирующее оборудование; позиционная система; система непрерывного действия; метод (способ); ось; манипулятор робота; прерывать; выполнять действия; одновременно; плавный; цикловая система

XI. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

axis	develop	smooth
sequence	interrupt	positions
point-to-point	interlocking	involve
controlled	continuous-path	

1. The mechanical structure of a robot must be ... to perform tasks.
2. The control of a robot ... three distinct phases – perception, processing, and action.
3. The task of a robot control system is to execute the planned ... of motions and forces.

4. Industrial controllers are either non-servos, ... servos or ... servos.
5. The input signals from ... equipment can ... the robot's program.
6. The ... trajectory is ... during the teaching phase.
7. Each ... of PTP robot can generally move to only two

XII. Переведите на английский язык:

1. Системы управления роботом — манипулятором могут быть цикловые, позиционные и контурные. Выбор системы управления робота определяется его назначением.
2. Наиболее простая цикловая система управления роботом предназначается для выдачи ряда команд в определённой последовательности.
3. Цикловая система — это простейший случай позиционной системы с минимальным числом позиций.
4. Позиционная система управления роботом задаёт не только последовательность команд, но и положение всех звеньев промышленного робота. Её используют для обеспечения сложных манипуляций с большим количеством точек позиционирования.
5. Контурная система управления роботом задаёт движение в виде непрерывной траектории, причём в каждый момент времени определяет не только положение звеньев механизма, но и вектор скорости движения объекта.

XIII. Подготовьте пересказ текста.

Text 12

Power Supply

Просмотрите текст и выполните следующие задания.

- I. Используя электронный словарь “Lingvo”, переведите следующие слова и словосочетания и запомните их:

logic analysis	to regulate
maintenance	repeatable
to power	double acting pneumatic cylinder
to actuate	to service
integral	heavy duty
strength	

II. Переведите следующие слова, обращая внимание на приставки:

to preselect; to misselect; overcorrection; miscorrection; overspeed; underspeed; mispositioning; repositioning; repositioning

III. Прочтите следующие однокоренные слова, определите, какой частью речи они являются, переведите слова на русский язык:

1. simple — simplicity — simplification — simplify — simply;
2. active — activity — activate — activation;
3. compress — compressor — compression — compressible — compressibility;
4. repeat — repeatable — repeatability — repeater — repeatedly

IV. Переведите следующие именные группы. Объясните свой вариант перевода:

air-operated controller; single-joint controller; rate-controlled manipulator; flow-line manipulator; task-level programming system; path control system; gripper coordinate system

V. Выпишите из текста именные группы. Объясните свой выбор.

VI. Найдите в тексте предложение с конструкцией “сложное подлежащее с инфинитивом”. Объясните свой выбор. Переведите предложение на русский язык.

VII. Найдите в тексте предложения с независимым причастным оборотом. Объясните свой выбор. Переведите предложение на русский язык.

VIII. Найдите во втором абзаце инфинитив в функции составного модального сказуемого. Переведите его вместе с относящимся к нему подлежащим.

IX. Переведите следующие предложения на русский язык, обращая внимание на неличные формы глагола.

1. Programmable means capable of being instructed to operate in a specified manner or accepting systems or other commands from a remote source.
2. To solve the task of robotization profitability is much more important than to solve pure technical problems.
3. Robots have found wide application in our economy, but there are many scientific problems to be solved.
4. Besides trying to solve these problems and making further improvements in robot program control a great deal of research is also being carried out on developing the next generation of industrial robots.
5. Armand wrist actions are known to provide six axes of motion, the arm moving up and down, right and left, and in and out.
6. Program is a sequence of instructions to be executed by the computer or robot controller to control a machine or a process.
7. During the "teaching" phase of the operation each of these points has to be recorded in sequence.
8. To overcome the limitations of the open-loop controller, control theory introduces feedback, a closed-loop controller using feedback to control states or outputs of a dynamical system.
9. Sometimes mechanical methods that are used allow the stability of systems to be improved.
10. This robot is supposed to take six seconds to get from one wall to another.
11. When using open-loop control one approach is to use feed-forward control (управление прямой связью).

12. This robot model allows us to install the supply unit separately from the manipulator.
13. The power being cut off, electromagnetic brakes are able to maintain the position of the robot.
14. They know new types of electromotors to be created and explored by the industry for possible application of industrial robots.

X. Переведите текст с учетом выполненных заданий.

1. Industrial robots are known commonly to consist of several similar major components: the manipulator, the controller and power supply. The controller is the robot's brain and controls the robot's movements. The control system contains programs, data algorithms, logic analysis and various other processing activities which enable the robot to perform.

2. The function of the power supply is to provide energy to the manipulator's actuators. Power for industrial robots can be electric, pneumatic or hydraulic. In the case of electrically driven robots the basic function of the power supply is to regulate the incoming electrical energy. Electric motors are efficient, require little maintenance, and aren't very noisy. The pneumatic robot is the simplest and least expensive of all robots, it being fast, very repeatable and the simplest to program. It is to be noted that pneumatic industrial robots are usually recognized as a "pick-and-place" type which moves between two preselected points. Linear movements are usually powered by double acting pneumatic cylinders. Power for pneumatically actuated robots is usually supplied by a remote compressor which may also service other equipment. Hydraulically actuated robots normally include a hydraulic power supply as either an integral part of the manipulator or as a separate unit. They use oil under pressure and generally perform heavy duty jobs, this power type being noisy, large and heavier than the other power sources. Hydraulic robots have the advantages of mechanical simplicity (few moving parts), physical strength, and high speed.

XI. Соедините слова слева с их определениями справа:

- | | |
|----------------|--|
| 1. to service | a. which cannot be left out |
| 2. maintenance | b. to supply power to |
| 3. integral | c. able to repeat |
| 4. repeatable | d. the quality or degree of being strong or powerful |
| 5. strength | e. to examine (a machine) and make any necessary repairs |
| 6. to power | f. the act of maintaining, esp. of keeping something in good condition |

XII. Назовите английские эквиваленты:

тяжелый режим; неотъемлемый; цилиндр двустороннего действия; приводить (в действие); требовать; техническое обслуживание; производить текущее обслуживание; пневматический; гидравлический; в случае; повторяемый (воспроизводимый); источник питания (энергии); дистанционный; отдельный

XIII. Вставьте подходящие слова из предложенных ниже:

logic analysis	repeatability	remote
integral	actuated	pneumatic
double acting cylinder	service	regulated
maintenance	powered	power supply

1. ... is used for linear movement.
2. Rotary movements are ... by ... rotary actuators.
3. It is known that electric motors require little
4. The controller contains programs, data algorithms, ... and other processing activities.
5. The incoming electrical energy is ... by ... in the case of electro-mechanical robots.

6. A ... compressor for pneumatically ... robots can also ... other equipment.
7. ... is one of the main characteristics of pneumatic robots.
8. A hydraulic power supply of hydraulically... robots can be either an ... part of the manipulator or a separate unit.

XIV. Переведите на английский язык:

1. Самым жестким требованиям по повторяемости отвечают маленькие пневматические роботы, позиционируемые механическими упорами.
2. Для малых пневматических роботов время выполнения простейших циклов загрузки - разгрузки обычно составляет 2-3 секунды.
3. В каждой ноге итальянского робота НуQ установлено 8 гидравлических и 4 электрических привода, обеспечивающих роботу 12 степеней свободы.
4. Этот робот не предназначается для работы в тяжелых режимах.
5. Линейные перемещения осуществляются пневмоцилиндрами двойного действия.
6. Известно что, гидропривод — это неотъемлемая часть манипулятора гидравлического робота.
7. Следует помнить, что управляющее устройство управляет всеми перемещениями робота.

XV. Подготовьте подробный пересказ текста.

Содержание

Лексические особенности перевода английского научно-технического текста	3
Краткий грамматический справочник	14
Анализ предложений	14
Инфинитив	22
Причастие	31
Герундий	38
Text 1. What is Mechatronics?	44
Text 2. Historical Development and Definition of Mechatronic System	49
Text 3. Ways of Integration	57
Text 4. The Mechatronic System	64
Text 5. Introduction to Microelectronics	71
Text 6. Sensors and Actuators	77
Text 7. Robotics	86
Text 8. Industrial Robot	90
Text 9. Industrial Robot (continued)	97
Text 10. Basic Components of Robot	102
Text 11. Control System of Industrial Robot	106
Text 12. Power Supply	110

Учебное издание

КИПНИС Инна Юрьевна
БЕЗНИС Юлия Вячеславовна
ХОМЕНКО Светлана Анатольевна

COMPUTER MECHATRONICS

Учебно-методическое пособие

Технический редактор *Е. О. Германович*

Подписано в печать 20.11.2015. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 6,80. Уч.-изд. л. 5,32. Тираж 80. Заказ 723.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.