

Григорович А.Л., Григорович В.В., Савостеенко Е.В.

**ОРГАНИЗАЦИЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ФИЗИКА» ДЛЯ
СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ФАКУЛЬТЕТА
ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН**

Витебский государственный ордена Дружбы народов

медицинский университет

Витебск, Беларусь

Аннотация. Описан образовательный процесс факультативного курса по физике для англоязычных слушателей подготовительного отделения.

Ключевые слова: физика, довузовская подготовка, иностранные слушатели, преподавание на английском языке.

Grigorovich A.L., Grigorovich V.V., Savosteenko E.V.

**ORGANIZATION AN OPTIONAL COURSE IN PHYSICS TO ENGLISH-
SPEAKING STUDENTS OF THE PREPARATORY DEPARTMENT**

Vitebsk State Order of Peoples` Friendship Medical University

Vitebsk, Belarus

Abstract. The educational process of an optional physics course for English-speaking students of the preparatory department is described.

Keywords: physics, pre-university training, foreign students, teaching in English.

Главной задачей современной высшей школы является подготовка высококлассного специалиста, способного быстро и качественно решать поставленные перед ним профессиональные вопросы.

Факультативные занятия предполагают создание условий для раскрытия внутреннего потенциала слушателей, их развития и самореализации, а также являются благодатной почвой для реализации индивидуального подхода, удовлетворения познавательных и жизненных интересов студентов.

Целью организации факультативных занятий является расширение кругозора, развитие логического и структурного мышления, формирование активного познавательного интереса к предмету, развития разносторонних интересов и способностей слушателей, воспитание мировоззрения, умения ориентироваться в научной информации.

На кафедре медицинской и биологической физики факультативный курс по физике для слушателей подготовительного отделения факультета подготовки иностранных граждан введен еще и для того, чтобы помочь слушателям устранить разрыв между университетским и школьным курсом физики. При организации такого курса преподаватели кафедры учитывают индивидуальные особенности и языковые различия слушателей, их потребности и способности.

Согласно ст.81 Кодекса Республики Беларусь об образовании, факультативные занятия – это занятия, направленные на активизацию познавательной деятельности, интеллектуальное, духовное и физическое

развитие, повышение интереса обучающихся к изучаемым учебным предметам, учебным дисциплинам, модулям, углубление их содержания, подготовку к началу трудовой деятельности и продолжению образования, при реализации образовательных программ общего среднего образования – и на подготовку к профильному обучению, выбору профиля образования, направления образования при получении основного образования более высокого уровня, связанного с определенным видом профессиональной деятельности, при реализации образовательных программ высшего образования и образовательных программ среднего специального образования [2].

Организация и проведение факультативных занятий в Витебские государственные ордена Дружбы народов медицинском университете регламентируется следующими нормативными документами [1]:

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании;
2. Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 16 сентября 2022 г. № 311 «Об учреждении высшего образования»;
3. Письмо Министерства образования Республики Беларусь «Об организации образовательного процесса в учреждениях высшего образования в 2024/2025 учебном году»;
4. Положение о факультете довузовской подготовки, подготовительном отделении, подготовительных курсах от 21.07.2011 г. №980
5. Положение о факультете профориентации и довузовской подготовки, утвержденное ректором университета 08.03.2012 г.

Содержание факультативного курса на кафедре медицинской и биологической физики исходит из содержания основного, программного материала с использованием методов обобщения, конкретизации, аналогии.

Факультативный курс снабжает слушателей огромным объемом научно-теоретических познаний, развивает взгляды на жизнь, показывает взаимосвязь с историей науки. Разнообразные формы работы с помощью применения в упражнениях эвристической, проблемного, частично-поискового способов, соединяет серьезность изложения материала с привлекательностью и занимательностью, владеет огромными возможностями в создании культуры мышления студентов.

Преподавание основных разделов физики сопровождается проведением физических демонстрационных экспериментов, которые способствуют развитию у иностранных слушателей экспериментальных умений и навыков.

В рамках проведения факультативных занятий слушатели знакомятся с измерительными приборами, используемыми при изучении основной дисциплины курса «Медицинская и биологическая физика», такими как, амперметр, вольтметр, мультиметр, штангенциркуль.

Каждому измерительному прибору слушатели дают название, указывают пределы измерений, какую физическую величину они измеряют и в каких единицах измерения СИ, определяют цену деления прибора (это им необходимо будет при выполнении лабораторного практикума в рамках изучения основной дисциплины «Медицинская и биологическая физика»).

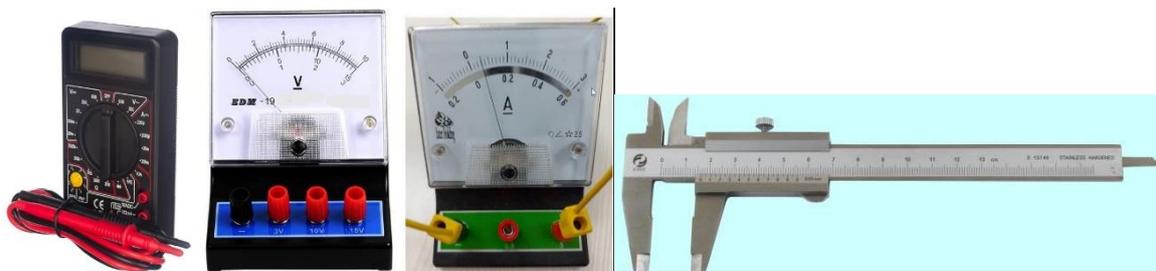


Рисунок 1. Измерительные приборы, используемые при изучении основной дисциплины курса

Для теоретической части занятия, которая обычно проходит в виде мини-лекции, подготовлены материалы, которые обеспечивают теоретическое обоснование явлений и законов, основные формулы и определения.

Представление материала в виде опорных конспектов помогает систематизации знаний, показывает существующие логические связи между различными физическими понятиями, явлениями, законами и помогает в их понимании, полезно при подготовке к контрольным и тестовым работам.

Опорный конспект – это сокращенная символическая запись изучаемого материала, это построенная по специальным принципам визуальная модель содержания учебного материала, в которой сжато показаны основные смысловые вехи изучаемой темы.

- > The largest amount of current in circuit is called the short-circuit current $I_{sh} = \frac{\varepsilon}{r}$,
therefore $P_{useful} = 0, P_{loss} = \frac{\varepsilon^2}{r}$
- > If the same useful power is allocated in the circuit at two conductors, then the internal resistance is equal to $r = \sqrt{R_1 \cdot R_2}$

A PART OF ELECTRIC CIRCUIT	A COMPLETE ELECTRIC CIRCUIT
$I = \frac{U}{R}$	$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$
the work of electric circuit	
$W = U \cdot I \cdot \Delta t = I^2 \cdot R \cdot \Delta t = \frac{U^2}{R} \cdot \Delta t$	useful work – the work that the source does to move the charges in the external circuit $W_{useful} = U \cdot I \cdot \Delta t = I^2 \cdot R \cdot \Delta t = \frac{U^2}{R} \cdot \Delta t$ full work – the work that the source does to move charges in the complete circuit $W = \varepsilon \cdot I \cdot \Delta t = I^2 \cdot (R+r) \cdot \Delta t = I \cdot \varepsilon \cdot \Delta t$
the power of electric circuit	
$P = \frac{W}{\Delta t} = U \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$	useful power – power of the external resistance R of the circuit $P_{useful} = U \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$ loss power - power of the internal resistance r of the circuit $P_{loss} = I^2 \cdot r = \frac{\varepsilon^2}{r}$ full power in the circuit $P = P_{useful} + P_{loss} = \varepsilon \cdot I = I^2 \cdot (R+r) = \frac{\varepsilon^2}{R+r}$
the heat released in a conductor (JOULE-LENTZ LAW)	
$Q = W = P \cdot \Delta t$	
$Q = U \cdot I \cdot \Delta t = I^2 \cdot R \cdot \Delta t = \frac{U^2}{R} \cdot \Delta t$	

Application of the first law of thermodynamics to isoprocesses:

	$T=const$ (the Boyle-Mariotte law)	$V=const$ (the Charles law)	$p=const$ (the Gay-Lussac law)
	$p_1 V_1 = p_2 V_2$	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
ΔU	0	$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T = \frac{i}{2} \Delta p V$	$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T = \frac{i}{2} p \Delta V$
A	A	0	$A = p \cdot \Delta V = p \cdot (V_2 - V_1)$
Q	$Q = \pm A$	$Q = \Delta U$	$Q = \Delta U \pm A$
the first law of thermodynamic	the entire amount of heat that is communicated to a thermodynamic system is used to perform work	the entire amount of heat that is communicated to a thermodynamic system is used to perform internal energy	the entire amount of heat that is communicated to a thermodynamic system is used to perform work and internal energy

Рисунок 2. Примеры опорного конспекта

Для проведения контроля знаний слушателей проводится как текущий контроль (тестовые задания после изучения каждой темы раздела), так и итоговый контроль (письменная контрольная работа выполняется после изучения каждого раздела физики, всего 12 работ). Основная цель контроля знаний, как для слушателя, так и для преподавателя – выяснить, усвоили ли слушатели необходимые знания и умения по данной теме или разделу.

TESTS «Linear momentum and impulse equation»

- Inertia of a body directly depends upon:
a) mass b) area c) volume d) velocity
- When a body is at rest
a) no force acts on it;
b) the force acting has no contact with it;
c) the forces acting on it balance each other;
d) none of the above.
- The momentum of the system is conserved:
a) always; b) never;
c) only in the absence of an external force;
d) only when an external force acts.
- A body of 2 kg is at rest. The impulse required to impart it a velocity of 8 m/s is:
a) 16 N*s b) 40 N*s c) 80 N*s d) none of the above
- A force of 10 N acts on a body for 5 s. The change in its momentum is:
a) 2 kg m/s b) 0.5 N s c) 50 kg m/s d) 500 kg m/s
- A force of 1 N acts on a body of mass 1 kg. The body acquires an acceleration of: a) 1 m/s² b) 9.8 m/s² c) 1/9.8 m/s² d) (9.8)2 m/s²
- A force of 6 N acts on a body at rest of mass 0.1 kg which acquires a velocity 30 m/s. The time for which the force acts is:
a) 18 s b) 5 s c) 0.5 s d) 0.3 s
- A bomb of mass 9 kg explodes into two pieces of mass 3 kg and 6 kg. The velocity of 3 kg is 16 m/s. The velocity of 6 kg is:
a) 4 m/s b) 8 m/s c) 16 m/s d) 32 m/s
- A body is moving with uniform momentum of 10 kg*m/s. The force acting on it is:
a) zero b) 10 N c) 0.1 N d) 100 N
- A body of mass 2 kg moves with an acceleration of 3 m/s². The change in momentum in one second is:
a) 0.67 kg*m/s b) 1.5 kg*m/s c) 6 kg*m/s d) 3 kg*m/s

CONTROL WORK «Direct electric current»

Variant 1

- Write Ohm's law.
- A resistor with a resistance 110 Ohm and an ideal voltmeter shown in the figure are connected in parallel and connected to a direct current source. The current strength in the resistor is equal to:
1) 78 mA 2) 75 mA 3) 69 mA 4) 62 mA 5) 56 mA



- A steel wire has the length 20 m and the cross-sectional area 6 mm². The specific resistance of steel is 0.12 Ω·mm²/m. What is the current intensity in the wire if the voltage 36 mV is applied to it?

- If a battery is connected to the resistance 2 Ω then electric current is equal to 1.8 A. If it is connected to the resistance 9 Ω then electric current is 0.6 A. How much are the e.m.f. and the internal resistance of the battery?

- Calculate parameters of the electrical circuit

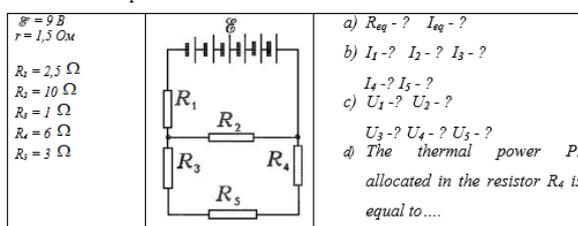


Рисунок 3. Примеры тестовых заданий для текущего и итогового контроля

Известной модификацией устного опроса является также выставление отдельным слушателям, так называемого «поурочного балла». Поурочный балл выставляется за знания, которые отдельные слушатели проявляют в течение всего занятия. Выставление «поурочного балла» позволяет поддерживать познавательную активность и произвольное внимание слушателей, а также делать более систематической проверку их знаний.

На своих занятиях преподаватели кафедры медицинской и биологической физики создают атмосферу заинтересованности каждого обучающегося в приобретении знаний, учат слушателей самостоятельно планировать, анализировать, оценивать результаты своей. Все это способствует эффективному накоплению каждым слушателем своего собственного личностного опыта.

Опыт работы преподавателей кафедры показывает, что организация и проведение факультативного курса по физике для слушателей подготовительного отделения ФПИГ с английским языком обучения является важным и обоснованным шагом, необходимым для повышения качества подготовки будущих специалистов в области медицины, стремящихся к деятельности в международной медицинской среде.

Такая форма работы со слушателями позволяет преподавателям эффективно организовать образовательный процесс, чтобы обеспечить всестороннее развитие слушателей и подготовить высококвалифицированных специалистов в сфере здравоохранения.

Выводы.

1. Факультативные занятия не только обеспечивают более высокий уровень знания основных предметов, изучаемых слушателями, но и предоставляют возможность проявить себя в других сферах научного знания, применять полученную информацию в учебной и, позднее, в своей профессиональной деятельности.

2. Учебная программа факультативного курса интегрирована с другими предметами, где учитывается междисциплинарный подход.

3. Учебные материалы адаптированы к уровню подготовки слушателей и направлены на создание интегрированного образовательного опыта, который учитывает специфику обучения на английском языке. Подача учебного материала, подбор заданий к занятиям, систематическое оценивание знаний и умений - все это способствует к дальнейшему обучению в университете.

Литература

1. Витебский государственный университет. Факультет довузовской подготовки. – Режим доступа: <https://www.vsmu.by/informatsiya-fpdp>. – Дата доступа: 7.03.2025.

2. Кодекс Республики Беларусь об образовании [Электронный ресурс] / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by>. – Дата доступа: 07.10.2024.

3. Коробкова, С. А. Концептуальные подходы к обучению физики иностранных студентов медицинского вуза / С. А. Коробкова. – Волгоград: ВолГМУ, 2015.