



**MINISTERUL EDUCAȚIEI
ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

Anexă la Ordinul MEC
nr. 631 din 31.05.2023

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
ПО ШКОЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ
В 2023-2024 УЧЕБНОМ ГОДУ**

Chișinău, 2023

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ШКОЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ

В 2023-2024 УЧЕБНОМ ГОДУ

I. Обязательные документы при проектировании, организации и проведении образовательного процесса по предмету

В 2023-2024 учебном году преподавание *Физики* и *Астрономии* будет организовано в соответствии с следующими нормативными документами:

- Куррикулум по физике и астрономии утвержденный приказом Министерства образования и исследований № 906 от 17.07.2019 года

https://mecc.gov.md/sites/default/files/fizica_gimnaziu_rus.pdf

https://mecc.gov.md/sites/default/files/fizica_liceu_rus.pdf

- Учебные планы для начального, гимназического и лицейского образования, утвержденные приказом Министерства образования и исследований № 200 от 28.02.2023 года.

https://mecc.gov.md/sites/default/files/ordin_si_plan_cadru_2023-2024_aprobat_si_plasat_pe_site_0.pdf

Изучение физики и астрономии в системе общего образования на уровне преподавания, учения и оценивания будет осуществлять следующие

Общие цели:

- Реализация текущего гимназического куррикулума по физике для VI- IX классов (2019 г).
- Реализация текущего куррикулума по предмету «Физика. Астрономия» в X-XII классов (реальный и гуманитарный профили) (2019 г).
- Комплексный анализ текущего куррикулума (2019 г.) по предмету «Физика. Астрономия» для гимназического и лицейского образования, принимая во внимание результаты обучения учащихся в течение 2019-2020 - 2023-2024 учебных годов по предметам «Естествознание» в V-ом классе, «Физика» в VI- VIII и в X-XII классах (XII кл.+Астрономия), а также, результатов деятельности по формированию преподавателей относительно реализации куррикулума 2019 г, выявления пробелов и возможностей для полной реализации документа;
- Оптимизация дидактических стратегий и учебных технологий, используемых в учебно-воспитательном процессе в рамках педагогики, сосредоточенной на компетенциях;
- Формирование специфических компетенций, отраженных в куррикулуме по физике и астрономии, путем сосредоточения всех педагогических действий, направленных на ученика, в зависимости от уровня развития каждого.

Будут использованы учебники по физике, в соответствии с куррикулумом 2019 г.

Учебные планы для гимназического и лицейского образования в 2023-2024 учебном году для учебных заведений с русским языком обучения и на языках национальных меньшинств, по физике, предусматривают:

В гимназическом образовании (физика)

Класс	Количество часов в неделю
VI класс	1 час/неделю
VII - IX классы	2 часа/неделю

В лицейском образовании (физика, астрономия)

Профиль	Класс	Количество часов в неделю
Реальный	X - XI классы	3 часа/неделю
	XII класс	4 часа/неделю
Гуманитарный, Искусство и Музыка, Спорт	X - XII классы	2 часа/неделю

В соответствии с Учебными планами для начального, гимназического и лицейского образования на 2023-2024 учебный год, как и в предыдущие учебные годы, учащиеся могут выбирать и курсы по выбору, в соответствии с положениями Инструкции о порядке выбора и организации курсов по выбору в общем образовании (*Instrucțiunea privind procesul de selectare și organizare a disciplinelor opționale în învățământul general* (aprobată prin ord. MEC nr. 635 din 31.05.2021)).

Список дисциплин по выбору предложенного Министерством просвещения, в том числе их куррикулум, представлен на ВЕБ странице (mec.gov.md; directoriu: EDUCAȚIE / Învățământ general/ Acte normative / Curriculum). Для оказания помощи по разработке куррикулума для курсов по выбору, Министерство образования и исследований разработало методическую работу «*Reperete conceptuale privind elaborarea curriculumului la disciplinele opționale*», также представленная на ВЕБ странице министерства.

II. Рекомендации по разработке календарного планирования

Документами дидактического планирования, разработанными учителями и утвержденные в учебном заведении являются:

1. Долгосрочное планирование: годовое / семестровое, планирование единиц обучения;
2. Краткосрочное планирование: ежедневные дидактические проекты для уроков или единиц обучения
3. Дидактические проекты для внеклассных дидактических мероприятий.

Для разработки планирования (долгосрочного и краткосрочного), в соответствии с текущим куррикулумом по физике для VI-IX классах и по предмету «Физика. Астрономия» в X-XII классах, предлагается использовать рекомендации, приведенные в разделе 2 Методического гида по внедрению куррикулума по предмету «Физика.» для VI-IX классов, 2019 года и Методического гида по внедрению куррикулума по предмету «Физика. Астрономия» для X-XII классов, 2019 года.

Ориентировочные модели долгосрочного дидактического проектирования по физике в различных классах были представлены в Методических рекомендациях по организации учебного процесса по физике, астрономии в 2020-2021, 2022-2023 учебные годы.

Для разработки долгосрочного планирования по физике для VI-IX и X-XII классах рекомендуется следующее ориентировочное распределение часов по единицам учебного содержания:

Класс	Единицы учебного содержания	Кол-во часов
VI	Введение в изучение физики	2
	Физические величины. Измерения	6
	Механические явления	7
	Тепловые явления	5
	Электрические и магнитные явления	6
	Оптические явления	4
	Часы на усмотрение учителя	4
VII	Механические явления. Движение и покой	12
	Механические явления. Взаимодействия	18
	Механические явления. Гидростатика	14
	Механические явления. Работа, мощность и механическая энергия	10
	Механические явления. Равновесие при вращательном движении	8

	<i>Часы на усмотрение учителя</i>	6
VIII	Механические колебания и волны	11
	Тепловые явления	21
	Электромагнитные явления. Электрокинетика	20
	Электромагнитные явления. Магнитное действие электрического тока	10
	<i>Часы на усмотрение учителя</i>	6
IX	Оптические явления	25
	Взаимодействия посредством полей	25
	Элементы ядерной физики	10
	Роль физики в развитии других естественных наук и в развитии общества	2
	<i>Часы на усмотрение учителя</i>	4

Реальный профиль

Класс	Единицы учебного содержания	Кол-во часов
X	Кинематика	21
	Динамика	21
	Механический импульс. Работа и механическая энергия	20
	Элементы статики	8
	Механические колебания и волны	14
	<i>Практические работы</i>	10
	<i>Часы на усмотрение учителя</i>	8
XI	Термодинамика и молекулярная физика:	
	Основные термодинамические понятия. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	15
	Основы термодинамики	20
	Жидкости и твердые тела. Фазовые превращения	9
	Электродинамика:	
	Электростатика	17
	Электрокинетика	15
	Электрический ток в различных средах	8
	<i>Практические работы</i>	10
<i>Часы на усмотрение учителя</i>	8	
XII	Электромагнетизм	15
	Переменный электрический ток	14
	Электромагнитные колебания и волны	18
	Элементы частной теории относительности	6
	Элементы квантовой физики	10
	Элементы атомной физики	6
	Элементы физики атомного ядра. Элементарные частицы	10
	Элементы астрономии	20
	Научная картина мира	2
	<i>Практические работы</i>	10
	<i>Повторение</i>	13
	<i>Часы на усмотрение учителя</i>	8

Гуманитарный профиль

Класс	Единицы учебного содержания	Кол-во часов
X	Кинематика	14
	Динамика	16

	Механический импульс. Работа и механическая энергия	12
	Элементы статики	8
	Механические колебания и волны	14
	<i>Часы на усмотрение учителя</i>	4
XI	<i>Термодинамика и молекулярная физика:</i>	
	Основные термодинамические понятия. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	12
	Основы термодинамики	12
	<i>Электродинамика:</i>	
	Электростатика	16
	Электрокинетика	16
	Электрический ток в различных средах	8
	<i>Часы на усмотрение учителя</i>	4
XII	Электромагнетизм	8
	Переменный электрический ток	6
	Электромагнитные колебания и волны	8
	Элементы квантовой физики	6
	Элементы атомной физики и атомного ядра	10
	Элементы астрономии	16
	Научная картина мира	2
	<i>Повторение</i>	6
	<i>Часы на усмотрение учителя</i>	4

Преподаватель свободен в выборе последовательности изучения разделов, распределении часов в соответствии с учебным планом, при соблюдении условия полного изучения содержания и реализации установленных специфических компетенций по предмету на протяжении всего периода обучения. Преподаватель несет ответственность за применение куррикулума к конкретным условиям и ритму работы каждого ученика и каждого класса. Учитель может расширить перечень обязательных тем по согласованию с учащимися или их родителями.

Для детей с особыми образовательными потребностями учитель, на основе индивидуального учебного плана учащегося осуществит адаптацию/модификацию тематического планирования (годовую/семестровую) на основе действующего куррикулума, в соответствии с текущими Методическими рекомендациями Министерства образования и исследований в Ghidul metodologic Individualizarea procesului educațional prin adaptări curriculare, aprobat prin ordinul MECC nr. 671/2017:

[https://mecc.gov.md/ro/content/resurse-pentru-cadre-didactice-generale;](https://mecc.gov.md/ro/content/resurse-pentru-cadre-didactice-generale)

Утверждение долгосрочного дидактического проекта будет выполняться директором образовательного учреждения до **15 сентября 2022 года**

III. Особенности организации учебного процесса по физике и астрономии в 2023-2024 учебном году

В 2023-2024 учебном году **Первичное оценивание** рекомендуется проводить только в 6-м и в 10-м классе, по каждому школьному предмету, а также, если учитель преподает предмет в данном классе в первом году обучения, после первых 2-5 уроков, на которых будут оцениваться компетенции, сформированные за предыдущие годы обучения и которые приведут к формированию/развитию специфических компетенций учащихся в новом учебном году. В 6-м классе будут оцениваться специфические компетенции, сформированные в 5 классе по предмету Естествознание.

При первичном оценивании учащимся будет предложено сосредоточиться на самооценке, а учителя будут оценивать их развитые компетенции, **без выставления оценок.**

Учитель будет заполнять классный журнал по каждому школьному предмету на правой странице в соответствии с обновленными правилами приказом МОИ №382 от 14.04.2023 г.

Будут использоваться онлайн-информационные ресурсы (уроки, демонстрационные эксперименты), предложенные МОИ (Электронная библиотека онлайн-образования (*Educațieonline*)).

Будут полезны онлайн-информационные ресурсы Междисциплинарного научного центра. Didact Vega, Астрономической Обсерваторией МолдТУ, и др. (WEB адреса: <http://didactvega.md>, <http://observator.utm.md>, <http://scoala.discovery.ro> и др.), материалы Научно-методического семинара преподавателей физики, организованного в 2017-2023 гг., Центром непрерывного формирования Государственного Педагогического Университета им. И. Крянгэ мун. Кишинэу. Инструменты, предложенные на веб странице PLATFORME EDUCATIONALE ONLINE:

(<http://alem.aice.md/resources/conferinta-platforme-educationale-online/>).

С учетом специфики организации учебного процесса по физике и астрономии, отправной точкой дидактического подхода будет дальше ориентирован на следующие положения:

1. вставление акцента в процессе преподавания-обучения, как очного так и индивидуального/независимого обучения;
2. Учитель предложит ученикам алгоритм действий и методы / приемы обучения для каждого урока, которые наиболее актуальны при изучении соответствующих тем, которые будут определяться логикой изучения физики и астрономии.

IV. Рекомендации по формированию и развитию компетенций ответственного поведения учащихся в случае чрезвычайных ситуаций на уроках физики

Как и предыдущие годы, в 2023-2024 учебном году, с целью формирования трансверсальных/межпредметных компетенций учащихся, по принципу интегрирования, при изучении физики рекомендуется формировать навыки и умения ответственного поведения в ситуациях риска (поражение электрическим током, пожары, землетрясения, аварийные ситуации при дорожно-транспортном движении и др.). Учителя рассмотрят возможности, предлагаемые текущим kurikulumом по физике, рекомендациями по организации учебного процесса по физике, астрономии в 2015-2019 годах, с целью формирования компетенций учащихся по личной защите и защите других людей, находящихся в опасности.

V. Рекомендации по оптимизацию куррикулярных возможностей для профориентации подростков, формированию компетенций предпринимательства посредством уроков Физики

В целях мотивации изучения физики и развитию образования сосредоточенной на компетенциях, которое способствует формированию и развитию личности ученика, преподаватели на уроках имеют возможность выполнить перспективную ориентацию по профессиональной интеграции ученика.

Мотивировать учащихся учить, понимать и любить физику можно осуществить из перспективы их ориентации к инженерным специальностям, в основном связанные с постоянным развитием современных технологий в различных сферах жизни. (науки, промышленность, медицина, сельское хозяйство и др.).

Ежегодно образовательная система в Республике Молдова сталкивается с острой необходимостью в учителях в т. ч., по физике, так что важно подготовить и ориентировать выпускников на профессии из области "Образовательные науки", в т. ч. из цикла Математика и Естествознание.

Рекомендуем преподавателям, чтоб некоторые темы куррикулума были использованы для ориентации в профессиональной карьере подростков.

С этой целью рекомендуется дополнить образовательную деятельность во время уроков, задачами / проблемными ситуациями, которые помогут учащимся в проектировании профессиональной карьеры, выполняя проекты STEM/STEAM, которые обучают учащихся применять теоретические знания на практике.

Две модели проектов STEM/STEAM представлены в приложении 2 и на веб-странице: <https://cloud.mail.ru/stock/cBazN3BmRTxD6t7VGGSa7Yvx> (координаторы, dr. V. Vocansea и преп. V. Ciuvaga).

Например, в X классе, модуль „Механика" является основой для механической инженерии, в XI классе, модуль „Электродинамика" служит основой для электронной инженерии и ИКТ. В XII классе, знание электромагнитных явлений, принципов производства, транспортировки и использования переменного электрического тока имеет особое значение для специалистов в области энергетики. Использование современного цифрового оборудования в медицине, метрологии, экологических экспертизах, основывается на развитии современной физики.

Во время уроков учитель может определить и использовать конкретные ситуации, которые будут способствовать развитию интереса учащихся к формированию компетенций, необходимым для будущей профессиональной деятельности (на разных уровнях: как будущие технические работники или инженеры, агрономы, медицинские сестры или врачи, преподаватели или научные работники и т.д.).

VI. Рекомендации по оптимизацию педагогических стратегий и технологий в процессе преподавания-учения и оценивания результатов обучения

Определение оптимальных стратегий и технологий преподавания-учения и оценивания знаний является *прерогативой учителя физики*, который направит свою деятельность на выбор различных методов и форм обучения в зависимости от процесса обучения, возрастной специфики учащихся; эффективное использование физического эксперимента, WEB-ресурсов (*по возможности*), в т.ч., использование современных образовательных технологий (образовательные софты, цифровое лабораторное оборудование и т.д.), для отбора некоторого современного информационного содержания, для моделирования некоторых трудно выполняемых физических экспериментов в школьных лабораторных условиях или представляющих опасность для здоровья.

Рекомендуем учителям ознакомить учащихся с указаниями Справочника по методам работы с Интернетом, разработанного Советом Европы, второе издание, в 2016 году и Стандартов безопасной онлайн-школы (Stanardelor școlii sigure online, (aprob. prin ord. MEC nr. 872/2021)).

В учебной деятельности, при изучении физики, учитель будет проводить оценивание результатов обучения (в том числе, при текущем и итоговом тестировании, при обязательном выполнении лабораторных работ, проектов STEM/STEAM, предусмотренных текущим куррикулумом) и акцентирование особого внимания на оценивание умений и навыков, стимулирующих процесс формирования компетенций учащихся, правильное использование *Системы оценивания результатов обучения на основе специфических компетенций* и предписания указанные в Regulamentul privind evaluarea și notarea rezultatelor învățării, promovarea și absolvirea în învățământul primar și secundar (aprobat prin ordinul MECC nr.70 din 30.01.2020).

https://mecc.gov.md/sites/default/files/ordin_modificare_regulament_evaluare.pdf

(Положение об оценивании и выставлении оценок по результатам обучения, переводе и окончании начального и среднего образования).

Обращаем внимание, что для мониторинга успеваемости учащихся в процессе обучения, учитель самостоятельно устанавливает виды первичного оценивания знаний учащихся в начале очередного класса / цикла обучения (см. примечания из гл. III).

При выполнении лабораторной работы, индивидуальная работа каждого ученика, должна быть оценена, путем выставлении оценок.

На лабораторных работах, учитель может заменить одну работу на другую схожую, в зависимости от возможностей физической лаборатории в школе.

Список лабораторных работ, предусмотренные куррикулумом по физике (в соотв. с Куррикулумом 2019 г.)

VI класс

1. *Определение объема прямоугольного параллелепипеда.*
2. *Определение объема тела неправильной формы.*
3. *Определение плотности вещества.*
4. *Измерение температуры жидких, твердых и газообразных тел.*

VII класс

1. *Определение средней скорости движения тела.*
2. *Градуировка динамометра.*
3. *Определение коэффициента жесткости пружины.*
4. *Определение плотности вещества с помощью закона Архимеда.*
5. *Определение работы силы тяги, работы силы сопротивления, сравнение полученных результатов (рычаг, блок, наклонная плоскость – на выбор)*
6. **Определение коэффициента полезного действия простого механизма (дополнительно).*

VIII класс

1. *Определение периода и частоты колебаний гравитационного маятника.*
2. **Определение длины парты при помощи гравитационного маятника (для углубленного изучения).*
3. **Определение удельной теплоемкости вещества (для углубленного изучения).*
4. *Определение электрического сопротивления.*
5. *Определение мощности электрической лампочки.*

IX класс

1. *Определение показателя преломления прозрачного вещества.*
2. *Определение фокусного расстояния собирающей линзы.*

Лицей, реальный профиль:

X класс (Куррикулум 2019 г.)

1. *Изучение равномерного прямолинейного движения.*
2. *Экспериментальная проверка одной из формул, характеризующих прямолинейное равнопеременное движение тела.*
3. *Определение неизвестной массы тела с помощью пружины и тела с известной массой.*
4. *Определение коэффициента трения скольжения.*
5. *Сравнение работы силы упругости с изменением кинетической энергии тела*
6. *. Определение коэффициента трения скольжения на основе теоремы изменения кинетической энергии.*
7. *Изучение пружинного маятника и определение жесткости пружины.*
8. *Изучение математического маятника и определение напряженности гравитационного поля / ускорения свободного падения.*

XI класс (Куррикулум 2019 г.)

1. *Изучение изобарного процесса.*
2. *Изучение изотермического процесса.*
3. *Изучение изохорного процесса*
4. *Определение удельной теплоты плавления вещества.*
5. *Изучение поверхностного/капиллярного явления.*
6. *Определение электрической ёмкости конденсатора*
7. *Определение внутреннего сопротивления и ЭДС источника постоянного тока.*
8. *Определение удельного сопротивления проводника.*

ХІІ класс (Куррикулум 2019 г.)

1. Изучение действия магнитного поля на электрический ток.
2. Изучение трансформатора.
3. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
4. Исследование треков элементарных заряженных частиц.

Лицей, Гуманитарный профиль, Искусство и Музыка, Спорт:

Х класс (Куррикулум 2019 г.)

1. Изучение равномерного прямолинейного движения.
2. Экспериментальная проверка одной из формул, характеризующих прямолинейное равнопеременное движение тела.
3. Определение жесткости пружины.
4. Определение коэффициента трения скольжения.
5. Изучение математического маятника и определение напряженности гравитационного поля / ускорения свободного падения.

ХІ класс (Куррикулум 2019 г.)

1. Изучение одного изопроцесса идеального газа.
2. Определение внутреннего сопротивления и ЭДС источника тока.

ХІІ класс (Куррикулум 2019 г.)

1. Изучение трансформатора
2. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.

О проведении практических работ по физике.

На реальном профиле будут проводиться практические работы в конце изучения раздела или в конце учебного года. Практическая работа будет проводиться в группах, в каждой по 2-4 учащихся, выполняемая во время урока (45 мин) или пары (90 мин), с представлением, каждым учащимся, отчета о проделанной работе для каждого задания. Темы практических работ будут выбраны преподавателем, в зависимости от возможностей школьной физической лаборатории и будет включать большинство разделов, которые изучались в течение семестра / учебного года. При проведении практических работ учащиеся укрепят свои знания, полученные в течение данного периода, будут развивать свои экспериментальные навыки.

В зависимости от развития эпидемиологической ситуации и модели деятельности, выбранной учреждением, в сложных ситуациях (например, «красный код») возможно выполнение некоторых виртуальных практических работ.

В 10 - 12 классах реального профиля (согласно Куррикулума 2019 г.), будут выполняться практические работы в течение 10 часов (в том числе, 8 часов на выполнение работ + 2 часа на оценивание практических занятий).

Деятельность учащихся на практических занятиях оценивается оценкой. Метод выставления оценок (барем) устанавливается преподавателем совместно с учащимися, профильной методической комиссией учреждения.

Ориентировочный перечень рекомендуемых практических работ для, лицейских классов, реального профиля:

Х-й класс

1. Определение плотности твердого тела.
2. Определение ускорения свободного падения.
3. Проверка закона сохранения механической энергии.
4. Проверка закона сохранения механического импульса.
5. Изучение движения тела по параболе.
6. Применение основного закона динамики для определения жесткости пружины.
7. Изучение последовательного и параллельного соединений пружин.
8. Изучение вращательного движения.
9. Проверка закона Гука и определение коэффициента жесткости (аналитический метод, графический метод).

10. Определение коэффициента трения скольжения с помощью упругой нити.
11. Проверка условия равновесия при поступательном движении.
12. Проверка условия равновесия при вращательном движении.
13. Определение механической работы и механической мощности.

XI-й класс

1. Проверка Уравнения Состояния Идеального Газа.
2. Определение влажности воздуха с помощью термометра.
3. Определение вольт-амперной характеристики резистора.
4. Определение температуры нити накала лампочки.
5. Определение удельного сопротивления проводника.
6. Исследование зависимости электрического сопротивления/удельного сопротивления от температуры в металлических проводниках и полупроводниках.
7. Определение абсолютной и относительной влажности воздуха.
8. Определение атмосферного давления.
9. Определение удельной теплоты парообразования воды (опыт в домашних условиях).
10. Определение удельной теплоемкости воды.
11. Определение КПД электрообогревателя (в домашних условиях).
12. Определение энергии электрического поля заряженного конденсатора.

XII-й класс

1. Определение фокусного расстояния сферического зеркала и рассеивающей линзы.
2. Исследование многолинзовых оптических систем.
3. Определение индуктивности катушки в цепи переменного тока.
4. Изучение роли активного, индуктивного и емкостного сопротивлений в цепи переменного тока.
5. Определение показателя преломления стекла с помощью пластинки с плоскопараллельными поверхностями. Определение показателя преломления с помощью микроскопа.
6. Исследование фотоэффекта и определение постоянной Планка.
7. Градуировка спектроскопа и определение длины волны по градуированной кривой.
8. Получение явления резонанса в колебательном контуре за счет изменения частоты.
9. Определение индуктивности катушки методом резонанса напряжений.
10. Исследование интерференции волн (виртуально).
11. Определение фокусного расстояния собирающей линзы.
12. Исследование закона радиоактивного распада.
13. Изучение движения Земли.

Для практических работ преподаватель может выбрать из Рекомендуемого перечня практические работы, которые будут предложены обучающимся, или заменить работу другой аналогичной, в зависимости от возможностей физической лаборатории в школе.

Требования к выполнению практической работы.

Практическая работа будет включать в себя следующие компоненты.

1. Тема работы;
2. Цель работы;
3. Оборудование работы;
4. Теория работы;

- а. Теоретическая интерпретация;*
- б. Вывод рабочей формулы;*
- в. Схемы, рисунки.*
- 5. *Ход работы; (написать необходимые действия для выполнения измерений);*
- 6. *Таблица данных;*
- 7. *График (при необходимости);*
- 8. *Пример расчета;*
- 9. *Расчет погрешностей;*
- 10. *Конечный результат;*
- 11. *Вывод будет содержать обязательно:*
- 12. *Итоги относительно достижения целей работы;*
- 13. *Высказывание относительно итоговых значений, полученных в рамках работы, сравнение полученных результатов с табличными или ожидаемыми;*
- 14. *Перечень источников погрешностей и предложения по их уменьшению.*

Экспериментальные задачи, предлагаемые учащимся X-XII классов для решения в рамках практических работ.

1. Определить коэффициент трения скольжения между телом и деревом, имея в наличии: деревянную фанеру, тело в виде параллелепипеда, штатив с лапками, миллиметровую измерительную ленту.
2. Определить внутреннее сопротивление источника тока гальванического элемента, имея в наличии: вольтметр известного сопротивления, резистор известного сопротивления, соединительные провода и выключатель.
3. Имея электрическую катушку, источника переменного тока частотой 50 Гц, мультиметра, миллиамперметра, соединительные провода, переключатель, определите индуктивность катушки.
4. Определите высоту кабинета, имея в распоряжении достаточно длинный нерастяжимый провод, небольшое тело с крючком, таймер.
5. С помощью стеклянной трубки длиной 300 – 350 мм и диаметром 8 – 10 мм, приваренной с одного конца, цилиндрического сосуда высотой 300 – 400 мм, воды, миллиметровую линейку и барометра-анероида, определите плотность воды.

Комплектация физических кабинетов.

Оснащение школьных лабораторий минимальным необходимым оборудованием надо осуществлять в соответствии с положениями куррикулума дисциплины и Стандартами минимального обеспечения учебных кабинетов по всем предметам в общеобразовательных учреждениях (в т.ч. и по физике). Стандарты минимального обеспечения https://mecc.gov.md/sites/default/files/standarde_dotarecabinetescolaremodiford.419_2020.pdf, были модифицированы приказом МОКИ № 419 от 29.04.2020 года.

В контексте, в рамках Проекта Реформа образования в Республике Молдова, реализуемого Министерством образования и исследований, при поддержке Всемирного Банка, к концу 2022 года 160 учебных заведений среднего образования были оснащены современным оборудованием по физике, химии и биологии.

В рамках того же Проекта этим оборудованием уже оснащены 23 общеобразовательных учреждения, отремонтированных до 2022 г. После получения оборудования педагогические кадры этих учреждений будут обучены по работе с ним в начале текущего учебного года.

Далее, Министерством и местными органами в сфере образования будет осуществляться постоянный контроль за процессом использования лабораторного оборудования для достижения положений куррикулума дисциплины.

Также, учителя будут уделять особое внимание **реализации и оцениванию школьных результатов обучения** (согл. Куррикулума 2019 г.):

Характеристики некоторых физических понятий:

- *физические величины;*
- *физические явления;*
- *физические устройства/установки,*

Характеристика физических законов;

Краткое содержание научного текста;

Структурированное / неструктурированное эссе;

Представление научного сообщения;

Решения задач / проблемных ситуаций;

Отчет о наблюдении;

Отчет об эксперименте / лабораторной работе / практической работе;

Отчет о проекте (вкл. проекты STEM/STEAM);

Тест (формативный / суммативный).

Примеры выполнения и оценивания школьных результатов обучения представлены в Гидах по внедрению Куррикулума, изд. 2019 [4] și [5].

Суммативное оценивание применяется в конце единиц обучения, в конце семестра / учебного года (например, семестровые тезисы).

Оценивания, проводимые в конце учебного года, продемонстрируют уровень достижения конкретных навыков и целей, установленных в куррикулуме по физике.

Семестровые тезисы по физике с статусом предмета по выбору будут организованы в соответствии с положениями Приложения к Учебным планам для гимназического и лицейского образования в 2022-2023 учебном году (стр. 34-38) и Положения об оценивании и выставлении оценок по результатам обучения, переводе и окончании начального и среднего образования (*Regulamentul privind evaluarea și notarea rezultatelor învățării, promovarea și absolvirea în învățământul primar și secundar* (aprobat prin ordinul MECC nr.70 din 30.01.2020): https://mecc.gov.md/sites/default/files/ordin_modificare_regulament_evaluare.pdf, (стр. 70 – 82).

Внимание! В конце семестров в лицейском образовании, в случае сдачи семестровых тезисов по дисциплине Физика, итоговые суммативные работы не будут проводиться, во избежание перегрузки учащихся.

VII. Рекомендации по регулированию управления домашними заданиями по физике и астрономии.

В 2023-2024 учебном году, как и в 2018-2022 годах Министерство образования и исследований требует соблюдение положений Методической инструкции по регулированию управления домашними заданиями в начальном, гимназическом и лицейском образовании, утвержденная приказом МОКИ nr. 1249 от 22.08.2018:

https://mecc.gov.md/sites/default/files/instructiune_teme_pentru_acasa.pdf,

а также, рекомендаций по организации учебного процесса по физике, астрономии в 2018-2019 учебном году (VI глава).

VIII. Учебно-методическое обеспечение:

Основные учебники, рекомендованные Министерством образования и исследований на 2023-2024 учебный год:

Гимназические классы

1. V. Sorocovici, D. Gatman.. *Физика*. VI-й класс, Изд. „Liceum”, Chișinău, 2023
2. Ботгрос И., Боканчя В., Константинов Н.. *Физика*, 7 класс, Кишинэу, Картиер, 2020.
3. Ботгрос И., Боканчя В., Константинов Н. *Физика*, 8 класс, Кишинэу, Картиер, 2019.
4. Ботгрос И., Боканчя В. и др. *Физика*, 9 класс, Кишинэу, Картиер, 2018.
- 5.

10-12 классы лицея

1. Маринчук М., Русу М., Физика, 10 класс, Кишинэу, Штиинца, 2012.
2. Маринчук М., Русу М., Физика, 11 класс, Кишинэу, Штиинца, 2020
3. Маринчук М., Русу М., Физика, 12 класс, Кишинэу, Штиинца, 2017

в). Дополнительная литература:

1. Ботгрос И., Боканчя В., Константинов Н. Гид учителя, Физика, 7 класс, Кишинэу, Картиер, 2019.
2. Ботгрос И., Боканчя В., Константинов Н. Гид учителя, Физика, 8 класс, Кишинэу, Картиер, 2008.
3. Ботгрос И., Боканчя В. и др. Гид учителя, Физика, 9 класс, Кишинэу, Картиер, 2010.

Для реализации действующих положений куррикулума преподаватели могут использовать и другие дидактические источники, соответствующие положениям куррикулума по предмету.

Виктор ПЭГЫНУ, главный консультант,
Министерства образования, культуры и исследований,
высшая дидактическая категория

Виорел БОКАНЧЯ, доктор педагогических наук, конф.,
Государственный Педагогический Университет
„Ион Крянгэ”, мун. Кишинэу

Виктор ЧУВАГА, преподаватель физики, высшая дид. категория
Теоретический лицей „Константин Стере”, г. Сорока

Людмила БУЛХАК, преподаватель физики, высшая дид. категория
Теоретический лицей „Ливиу Деляну”, мун. Кишинэу

Приложение 1

СПИСОК

проектов STEM/STEAM, рекомендуемые к выполнению в соответствии с единицами содержания из куррикулума по Физике, Астрономии.

VI-й класс

II. Физические величины. Измерения: „Измерительные приборы”.

IV. Тепловые явления: „Измерение температуры”.

VII-й класс

I. Движение и покой: „Единицы измерения”.

II. Взаимодействия: „Силы в природе и технике”.

III. Статика жидкостей: „Измерение давления”.

V. Равновесие при вращении: „Простые механизмы”.

VIII-й класс

I. Колебания и механические волны: „STEM/STEAM «Звукоизоляция в повседневной жизни»”.

II. Тепловые явления: „Уменьшение загрязнения, вызванного использованием тепловых двигателей и/или топлива”; „Альтернативные источники энергии”.

III. Электромагнитные явления. Электрокинетика: „Экономия электроэнергии”.

IV. Магнитное действие электрического тока: „Влияние магнитного поля на живые организмы”.

IX- й класс

I. Оптические явления: „Защита и коррекция зрения”/ „Оптические иллюзии”.

II. Взаимодействие посредством полей: „Электростатические взаимодействия в природе и технике”.

III. Элементы ядерной физики: „Биологические эффекты ядерных излучений и защита от них”.

Лицей, реальный профиль

X- й класс

I. Кинематика: „ От частоты вращения педалей к скорости движения велосипеда”.

II. Динамика: „Зависимость тормозного пути транспортного средства от состояния поверхности проезжей части”

IV. Элементы статики: „Обеспечение стабильного равновесия в инженерии”.

V. Механические колебания и волны: „Применение ультразвука”.

XI- й класс

II. Основы термодинамики: „Определение основных источников загрязнения окружающей среды на локальном уровне/Меры, снижающие загрязнение на вашей территории проживания”.

IV. Электрокинетика: „Короткое замыкание и защита электрических цепей”, „Электротранспорт”.

V. Электрический ток в различных средах: „О применении электрического тока в различных средах (в повседневной жизни, технике, технологических процессах, науке, медицине и т. д.), „ Применение полупроводниковых приборов и интегральных микросхем в электронной промышленности”.

XII- й класс, Исследовательские проекты (включительно, STEM/STEAM)

II. Переменный электрический ток: „Преимущества использования переменного тока”/, „Сокращение потерь энергии при передаче электроэнергии на большие расстояния”.

IV. Элементы квантовой физики: „Применение внешнего фотоэлектрического эффекта в различных областях науки и техники”.

Лицей, гуманитарный профиль

X- й класс

I. Кинематика: „ От частоты вращения педалей к скорости движения велосипеда”.

II. Динамика: „Применение ультразвука”.

XI- й класс

II. Основы термодинамики: „Определение основных источников загрязнения окружающей среды на локальном уровне/Меры, снижающие загрязнение на вашей территории проживания”.

IV. Электрокинетика: „Электротранспорт”.

V. Электрический ток в различных средах: „О применении электрического тока в различных средах (в повседневной жизни, технике, технологических процессах, науке, медицине и т. д.), „ Применение полупроводниковых приборов и интегральных микросхем в электронной промышленности”.

XII- й класс, Исследовательские проекты (включительно, STEM/STEAM)

II. Переменный электрический ток: „Преимущества использования переменного тока”/, „Сокращение потерь энергии при передаче электроэнергии на большие расстояния”.

IV. Элементы квантовой физики: „Применение внешнего фотоэлектрического эффекта в различных областях науки и техники”.

Преподаватель совместно с учениками, профильной методической комиссией в учреждении могут устанавливать и другие темы проектов STEM / STEAM, в том числе, трансдисциплинарные, тем самым мотивируя/развивая интерес учащихся к исследовательской деятельности.

Приложение 2

ОРИЕНТАТИВНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТА STEM/STEAM,
которую можно выполнить по нескольким дисциплинам (физика, биология,
технологическое воспитание, информатика).

Выбор темы. Идею проекта предложили члены команды «Robo DAB» Теоретического Лицея «Штефан чел Маре ши Сфынт» г. Кишинева (координаторы: доктор пед. наук, Виорел Боканча и учитель физики, высшее педагогическое образование, Анжела Русу) в рамках проекта First LEGO League Moldova, выпуск 2017. Тематика проектов в этом конкурсе варьируется от издания к изданию. В 2017 году темой, заявленной организаторами Всемирного конкурса, стала «Союзники животных». Учащиеся должны были обнаружить проблему между человеком и каким-либо животным в его местности и предложить решение. Ученики выбрали **пчелу**. Для ознакомления учеников с проблемами пчеловодства в республике было организовано посещение музея Casa Mierii в селе Рэчула Кэлэрэшского района. Хозяин дома Константин Стегэреску рассказал интересную историю из жизни пчел, продемонстрировал пчелиный улей со стеклянными стенками, где можно увидеть, как пчелы зимуют. От него студенты также узнали о проблеме, с которой сталкиваются пчеловоды.

улей

Задание: Из-за разницы температур, которая существует внутри и снаружи улья, влажность воздуха внутри увеличивается. Это приводит к конденсации паров воздуха, в результате чего капли попадают под крышу улья. Капли, попадая на пчелиный рой, охлаждают его. В результате пчелы потребляют больше меда и болеют.

Ученики также узнали от пчеловода как решается эта проблема. Для впитывания капель под крышу подкладывают слой газет.

Представление цели проекта: Сбор, отбор и обработка информации о регулировании влажности воздуха с помощью датчиков и создание модели термостата, который бы поддерживал постоянную влажность, предотвращая образование капель воды.

а) **Планирование мероприятий:** Учитель представил способ работы и установил виды деятельности, которые необходимо выполнить в течение определенного периода времени. Каждому ученику был роздан список действий в проекте.

б) **Список действий:**

- 1) Сбор информации о термостате, имея доступную информацию из Интернета.
- 2) Реализация рабочей схемы термостата с датчиком влажности.
- 3) Надо собрать электрическую схему, иллюстрирующую запуск вентилятора при критическом значении влажности воздуха
- 4) Разработка функциональной модели термостата.
- 5) Написание постера, иллюстрирующего идею проекта.
- 6) Сборка модели улья с термостатом, для представления на конкурс.
- 7) Разработка текста презентации результатов проекта.

с) Фактическое исследование и изготовление продуктов в данной группе.

Учащиеся собирают и отбирают полезную информацию для сборки функциональных моделей и представлении результатов проекта.

д) Представления результатов проекта (улья с термостатом, постера); оценка деятельности и продуктов.

Группа выбрала форму и способ представления полученного продукта. Учащиеся представили перед членами жюри функциональный макет термостатического улья, рассказали о том, как они сотрудничали в ходе проекта, и ответили на вопросы.

Далее мы опишем продукт, созданный в рамках этого проекта..

Функциональная модель улья с термостатом

Необходимые компоненты:

1. Плата Arduino Uno
2. Датчик температуры и влажности DHT – 11
3. Двигатель DC
4. Транзистор
5. Резистор 1 kΩ
6. Батарея (de la 6 la 9 V)
7. Пропеллер для двигателя.

Принцип действия.

В этом проекте датчик влажности измеряет влажность. При критическом значении этого параметра включается пропеллерный двигатель, который сушит крышу и предотвращает образование капель воды. При понижении влажности двигатель выключается. Сборка схемы представлена на рисунке 1.

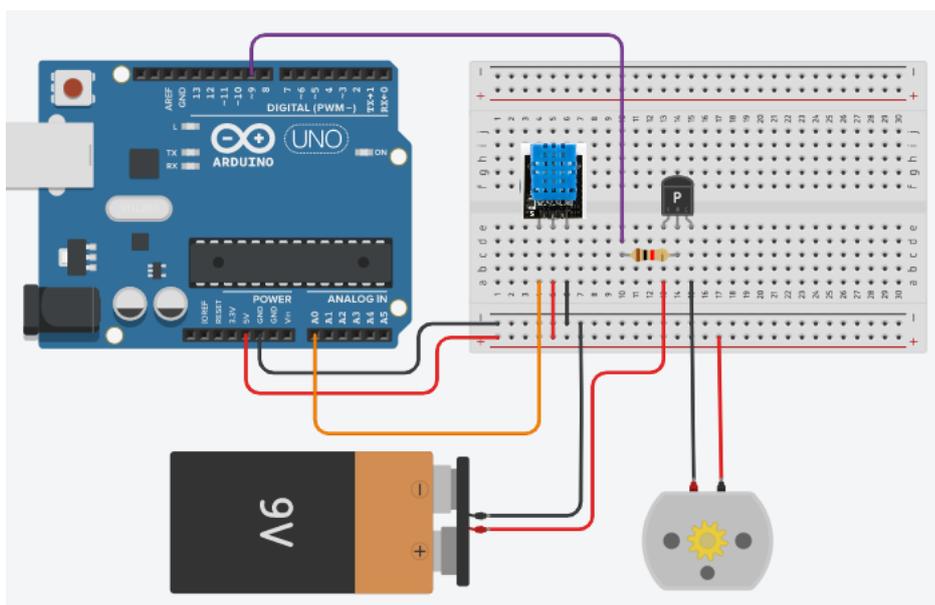


Рис. 1. Монтаж программируемой цепи работы термостата.

В этой схеме плата Arduino питается напряжением от 7 до 12 В (но разрешено и от 6 до 20 В). Двигатель питается от аккумулятора напряжением 9 В. Код, используемый для работы термостата, представлен на рисунке 2.

```
#include "DHT.h"

#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(A0, DHTTYPE);

void setup() {
  dht.begin();
  pinMode(9, OUTPUT);
}

void loop() {
  delay(2000);

  float h = dht.readHumidity();
  if(h>80){
    digitalWrite(9, HIGH);
  }
  else{
    digitalWrite(9, LOW);
  }
}
```

Рис. 2. Код, используемый для работы термостата.

Этот работающий макет был установлен внутри модели улья, чтобы продемонстрировать принцип его работы. В реальной установке двигатель может быть заменен другой системой.