МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ «ЯСНОПОЛЯНСКИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС им. Л.Н. ТОЛСТОГО»

(ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ «СОЗВЕЗДИЕ»)

Ларина Ирина Викторовна
Подписано цифровой подписью: Ларина Ирина Викторовна
Дата: 2024.09.02 14:20:33 +03'00'

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
ОП ГОУ ТО "Яснополянский комплекс"-
ЦПОД ТО «Созвездие»
протокол № 5 от 29.08.2024 г

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
ГОУ ТО "Яснополянский комплекс"
_____ И.В. Ларина
приказ № 133-ОД (с) от 02.09.2024 г

Рабочая программа по предмету «Инженерный практикум»

(11 класс)

Составил:
*учитель _высшей кв. категории, _В.А. Окороков_*

г. Новомосковск
2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса «Инженерный практикум» (далее − Программа) для 11 класса разработана с учётом требований и положений, изложенных в следующих документах:
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. No 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (далее – ФГОС СОО);
- Федеральная образовательная программа среднего общего образования (утв. Приказом Минпросвещения России от 18 мая 2023 г. № 371) (далее – ФОП СОО);
- Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Физика» (среднее общее образование) (далее – ФРП СОО);
- Приказ Минпросвещения России № 119 от 21.02.2024 «О внесении изменений в приложения №1 и №2 к приказу Минпросвещения России от 21.09.2022 г. N 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников» (Зарегистрирован 22.03.2024 № 77603);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 No 629);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года No 09-3242);
- Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 NoДГ-245/06 с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях естественно-научной направленности и спецификой работы учреждения.

Данная программа соответствует естественно-научной направленности. Целью данной программы является совершенствование профессиональных компетенций обучающихся
и навыков работы с оборудованием лабораторного комплекса.

Задачи Программы:
- использование межпредметных связей физики с математикой, химией, биологией, географией, астрономией; рассмотрение значения этого курса для успешного освоения смежных дисциплин;
- совершенствование экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил безопасности;
- рассмотрение связи естественных наук, в частности, физики с жизнью, важнейшими сферами деятельности человека;
- формирование у обучающихся навыков анализа, сопоставления, применения полученных знаний на практике;
- формирование навыка решения экспериментальных и теоретических задач.

Актуальность программы определяется тем, что одна из приоритетных задач, которая стоит сегодня перед российским обществом – необходимость подготовки

квалифицированных научно-технических и инженерных кадров. Использование и активное применение физических знаний определило характер и стремительное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Дополнительное изучение физики на материале практических задач является актуальным для обучающихся старших классов, поскольку способствует профориентации, успешному поступлению в вуз и дальнейшему обучению в рамках выбранного направления.

Данная Программа рассчитана на обучающихся 11 класса с учётом возрастных особенностей и уровня подготовленности обучающихся. Рекомендуется формирование одновозрастных групп в соответствии с классом обучения, т.к. содержание Программы предполагает владение материалом, изучаемым в рамках курса физики 10-11 класса на уровне среднего общего образования.

Программа рассчитана на 34 академических часа в 11 классе − 1 академический час в неделю (34 академических часа в год).

Последовательность изучения тем в пределах одного года обучения может быть изменена по усмотрению учителя при подготовке рабочей программы и поурочного планирования.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

11 КЛАСС

Колебания и волны

Вводное занятие и правила техники безопасности при изучении колебаний. Механические колебания. Законы движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе. Движения нитяного маятника. Преобразование энергии в пружинном маятнике. Базовые знания для работы с электронным осциллографом. Затухающие и вынужденные колебания. Трансформатора. Исследование переменного тока, проходящего через последовательно соединенные конденсатор, катушку и резистор. Явление резонанса. Механические и электромагнитные волны.

Оптика

Вводное занятие и правила техники безопасности при работе с источниками света. Явления преломления, отражения и рассеяния света. Измерение показателя преломления жидкости. Линзы. Фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линзы. Оптические приборы и устройства на основе системы линз. Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света. Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика. Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях. Дифракционная решетка. Наблюдение и исследование дифракционного спектра. Измерение длины световой волны.

Квантовая и атомная физика

Вводное занятие и правила техники безопасности при изучении проникающих излучений. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоэффект и его техническое использование на примере фотоэлемента и фоторезистора. Постоянная Планка и пример ее измерения на основе фотоэффекта. Определение удельного заряда электрона. Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра. Изучение частиц различных излучений.

Элементы астрономии и астрофизики

Состав и строение Солнечной системы. Базовые сведения по звездной астрономии и астрофизике. Телескоп и его использование для астрономических наблюдений в видимом диапазоне спектра электромагнитных волн. Происхождение Солнечной системы. Понятие о космологии и происхождении Вселенной.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНЖЕНЕРНОМУ ПРАКТИКУМУ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение инженерного практикума на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения содержания учебного предмета.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты имеют направленность на решение задач воспитания, развития и социализации обучающихся средствами учебного предмета.

В результате изучения инженерного практикума на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

1) патриотического воспитания:

ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимание значения физики как науки в жизни современного общества, владение достоверной информацией о передовых мировых и отечественных достижениях в области физики и технологий;

2) духовно-нравственного воспитания:

ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора, готовность оценивать свое поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков, активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете;

3) гражданского воспитания:

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах, соблюдение правил безопасности, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовность оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

4) ценностей научного познания:

сформированность мировоззренческих представлений об экспериментальной составляющей физики, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики и составляющих базовую основу для понимания сущности научной картины мира;

интерес к обучению и познанию, любознательность, готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;

сформированность культуры исследований в области экспериментальных исследований, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

5) формирования культуры здоровья:
осознание ценности жизни, ответственное отношение к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счет освоения и соблюдения правил техники безопасности при проведении экспериментальных исследований и инженерных работ;
6) трудового воспитания:
интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с инженерными работами, основанными на достижениях науки физики и научно-технического прогресса;
осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей;
7) экологического воспитания:
осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учетом возможностей современной физической науки и базирующихся на ней технологиях;
8) адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:
освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы по инженерному практикуму отражают овладение универсальными учебными действиями – познавательными, коммуникативными, регулятивными.

Метапредметными результатами изучения учебного курса инженерного практикума должно быть воспитание (совместно со всей деятельностью образовательного учреждения) учащегося и выпускника умеющего

− взаимодействовать с окружающими людьми в процессе общения, совместного выполнения проекта, участия в дискуссиях;

− вести поиск информации в различных источниках, анализировать, оценивать информацию и по мере необходимости преобразовывать её;

− использовать при освоении знаний приёмы логического мышления, понятия по атомной и ядерной физике для объяснения отдельных фактов и явлений;

− использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;

− выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

− определять цель деятельности и составлять план деятельности;

− устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение;

− обрабатывать данные эксперимента и интерпретировать полученный результат;

− приобрести опыт презентации выполненного эксперимента, учебного проекта;

− самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность;

− применять приобретённые знания и умения в повседневной жизни для взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности.

Средствами формирования этих качеств в курсе инженерного практикума служит выработка следующих умений и навыков:

– ориентироваться в системе знаний: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения учебной задачи в несколько шагов;

– отбирать необходимые для решения учебной задачи источники информации;

– добывать новые знания: извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);

– перерабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать факты и явления;

– определять причины явлений, событий;

– делать выводы на основе обобщения знаний;

– преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять простой план и сложный план учебно-научного текста;

– преобразовывать информацию из одной формы в другую: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);

самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество):

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта;

принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче, формализации информации, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;

сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения;

ориентироваться в различных подходах к принятию решений (индивидуальное принятие решений, принятие решений в группе);

самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;

делать выбор в условиях противоречивой информации и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

давать оценку ситуации и предлагать план её изменения;

учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов информационной деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого.

Принятие себя и других:

осознавать невозможность контролировать всё вокруг даже в условиях открытого доступа к любым объемам информации.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения **в 11 классе** у обучающегося будут сформированы следующие умения:

− излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию;

− планировать эксперимент и собирать необходимые экспериментальные установки;

− измерять физические величины прямыми и косвенными методами с применением цифровых и аналоговых приборов;

− представлять результаты измерений в виде таблиц, графиков, диаграмм, математических формул;

− по систематизированным данным выявлять эмпирические закономерности;

− на основе изученного теоретического материала объяснять результаты наблюдений и экспериментов;

− определять относительную и абсолютную погрешности измеряемой физической величины;

− решать экспериментальные и исследовательские задачи с применением оборудования и применять полученные знания в проектной деятельности;

− определять экспериментально свойства веществ и использовать полученные знания в проектной деятельности;

− читать и анализировать принципиальные электрические схемы устройств;

− собирать различные электрические схемы, проводить необходимые измерения и расчет параметров схем;

− различать виды механизмов;

– ориентироваться в системе знаний: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения учебной задачи в несколько шагов.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Проверочные работы	Практические работы	
Раздел 1. Колебания и волны					
1.1	Вводное занятие и правила техники безопасности при изучении колебаний.	1			[[Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a7d0]]
1.2	Механические колебания и волны.	4	1		[[Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41a7d0]]
1.3	Электромагнитные колебания и волны	5		1	
Итого по разделу		10			
Раздел 2. Оптика					
2.1	Вводное занятие и правила техники безопасности при работе с источниками света.	1			https://m.edsoo.ru/7f41a7d0
2.2	Отражение, преломление и рассеяние света	3	1		
2.3	Линзы	2			
2.4	Волновые свойства света	4			
Итого по разделу		10			
Раздел 3. Квантовая и атомная физика					
3.1	Вводное занятие и правила техники безопасности при изучении проникающих излучений.	1			
3.2	Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоэффект.	2		1	
3.3	Спектры. Атомная физика.	3			

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Проверочные работы	Практические работы	
Итого по разделу		6			
Раздел 4. Элементы астрономии и астрофизики					
4.1	Телескоп – прибор для астрономических наблюдений	1			https://m.edsoo.ru/7f41a7d0
4.2	Солнечная система.	2			
4.3	Базовые сведения по звездной астрофизике	2			
4.4	Большие структуры во Вселенной. Понятие о космологии.	2			https://m.edsoo.ru/7f41a7d0
Итого по разделу		7			
Резервное время		1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Проверочные работы	Практические работы		
1	Вводное занятие и правила техники безопасности при изучении колебаний.	1				https://m.edsoo.ru/8a17b690
2	Механические колебания. Законы движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.	1				
3	Движения нитяного и пружинного маятника. Преобразование энергии при механических колебаниях на примере пружинного маятника.	1				https://m.edsoo.ru/8a17b7bc
4	Механические волны. Звуковые волны и определение	1				https://m.edsoo.ru/8a17b8e

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Проверочные работы	Практические работы		
	длины звуковой волны с помощью динамика и микрофона.					8
5	Обобщение и систематизация знаний. Проверочная работа по теме «Механические колебания и волны»	1	1			https://m.edsoo.ru/8a17ba1e
6	Базовые знания для работы с электронным осциллографом.	1				https://m.edsoo.ru/8a17ec3c
7	Затухающие и вынужденные колебания. Трансформатора.	1				https://m.edsoo.ru/8a17bb36
8	Исследование переменного тока, проходящего через последовательно соединенные конденсатор, катушку и резистор.	1				https://m.edsoo.ru/8a17be06
9	Явление резонанса. Электромагнитные волны.	1				https://m.edsoo.ru/8a17c04a
10	Исследование сложения двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаний с помощью электронного осциллографа. Фигуры Лиссажу.	1		1		https://m.edsoo.ru/8a17ec3c
11	Вводное занятие и правила техники безопасности при работе с источниками света.	1				https://m.edsoo.ru/8a17ec3c
12	Принцип Ферма и геометрическая оптика. Явления преломления и отражения света. Измерение показателя преломления жидкости.	1				https://m.edsoo.ru/8a17ec3c
13	Рассеяние и ослабление света в среде. Закон Бугера	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Проверочные работы	Практические работы		
14	Обобщение и систематизация знаний. Проверочная работа по теме «Геометрическая оптика».	1	1			https://m.edsoo.ru/8a17ec3c
15	Линзы. Фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линзы.	1				https://m.edsoo.ru/8a17ec3c
16	Оптические приборы и устройства на основе системы линз.	1				https://m.edsoo.ru/8a17c392
17	Интерференция световых волн. Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.	1				https://m.edsoo.ru/8a17c4aa
18	Дифракция света. Дифракционная решетка.	1				https://m.edsoo.ru/8a17c4aa
19	Наблюдение и исследование дифракционного спектра. Измерение длины световой волны.	1				https://m.edsoo.ru/8a17c9c8
20	Поляризация света. Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.	1				https://m.edsoo.ru/8a17cb12
21	Вводное занятие и правила техники безопасности при изучении проникающих излучений.	1				https://m.edsoo.ru/8a17cc3e
22	Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоэффект и его техническое использование на примере фотоэлемента и фоторезистора.	1				https://m.edsoo.ru/8a17ec3c
23	Постоянная Планка и пример ее измерения на основе фотоэффекта. Обобщение и систематизация знаний.	1		1		https://m.edsoo.ru/8a17cd60
24	Линейчатые спектры: наблюдение и объяснение	1				https://m.edsoo.ru/8a17ec3c

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Проверочные работы	Практические работы		
	происхождения.					
25	Определение удельного заряда электрона.	1				https://m.edsoo.ru/8a17d01c
26	Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра. Изучение частиц различных излучений.	1				https://m.edsoo.ru/8a17d1ca
27	Телескоп – прибор для астрономических наблюдений. Типы телескопов. Понятие об астрономических наблюдениях в разных диапазонах спектра электромагнитных волн.	1				https://m.edsoo.ru/8a17d4d6
28	Состав и строение Солнечной системы.	1				https://m.edsoo.ru/8a17d602
29	Происхождение Солнечной системы. Астрономические наблюдения Солнца, Луны и планет Солнечной системы.	1				https://m.edsoo.ru/8a17ec3c
30	Базовые сведения по звездной астрономии и астрофизике.	1				https://m.edsoo.ru/8a17e87c
31	Элементы звездной астрономии. Понятия о типах и спектральных классах звезд. Эволюция звезд.	1				https://m.edsoo.ru/8a17ec3c
32	Галактики, скопления галактик и крупномасштабная структура Вселенной.	1				https://m.edsoo.ru/8a17eaca
33	Понятие о космологии и происхождении Вселенной.	1				https://m.edsoo.ru/8a17ec3c
34	Резервный урок. Обобщение и систематизация. Итоговое повторение	1				https://m.edsoo.ru/8a17ee6c

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Проверочные работы	Практические работы		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин. Физика: 11-й класс: базовый и профильный уровни. Учебник. Под. ред. В.И. Николаева и Н.А. Парфентьевой. М.: Просвещение, 2023.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин. Физика: 11-й класс: базовый и профильный уровни. Учебник. Под. ред. В.И. Николаева и Н.А. Парфентьевой. М.: Просвещение, 2023.

Давыдов В. Н., Яковлева Т. Г. Использование цифровой лаборатории в учебной проектной деятельности школьников // Физика в школе. 2020. № 8. С. 198.

Знакомим: элективные курсы по физике // Физика в школе. 2005. № 8. С. 8.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

https://m.edsoo.ru/
https://sochisirius.ru