

Пояснительная записка

Элективный курс предназначен для учащихся 11 класса общеобразовательных учреждений естественно-научного или естественно-математического профиля и предполагает совершенствование подготовки школьников по освоению основных разделов физики. Программа составлена на основе элективного курса «История физики в России» (авторы: В.А. Орлов, О.Ф. Кабардин)

Курс основан на знаниях и умениях, полученных учащимися при изучении физики в основной и средней школе. В курсе физики средней школы роль российских ученых освещается в связи с общим ходом развития физики. В предлагаемом элективном курсе акцент сделан на изучении истории отечественной физики, начиная от М. В. Ломоносова до современных ученых-физиков.

Цель курса: познакомить учащихся с вкладом российских ученых в развитие физики, повысив тем самым их интерес к изучению физики и чувство гордости за отечественную науку.

Задачи курса:

- расширить представления о материальном мире и методах научного познания природы на основе знакомства с историей открытий российских физиков;
- развить интеллектуальные и творческие способности учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации, в том числе средств современных информационных технологий;
- научить проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели для объяснения экспериментальных фактов;
- воспитать навыки сотрудничества в процессе совместной работы, уважительного отношения к мнению оппонента, способности давать морально-этическую оценку фактам и событиям;
- сознательное самоопределение ученика относительно профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности.

Изучение данного курса предполагает не столько приобретение учащимися дополнительных знаний по физике, сколько развитие у них способностей самостоятельно приобретать знания, критически оценивать полученную информацию, излагать свою точку зрения по обсуждаемому вопросу, выслушивать другие мнения и конструктивно обсуждать их. Поэтому ведущими формами занятий могут быть семинары и практические занятия. Темы предстоящих семинаров объявляются заранее, и каждому учащемуся предоставляется возможность выступить с основным сообщением на одном из занятий. На семинарских занятиях целесообразно демонстрационный эксперимент, иллюстрирующий те опыты, которые были проведены ученым-физиком, вклад которого рассматривается на данном семинаре, сопровождать выступлениями школьников.

Практическое знакомство учащихся с экспериментальным методом изучения природы возможно в форме небольших самостоятельных наблюдений, опытов и исследований. При этом для выполнения следует предлагать в первую очередь такие опыты и эксперименты, которые подводят школьников к установлению закономерностей, открытых российскими учеными (закону Джоуля-Ленца, выражению для скорости ракеты, впервые полученному К. Э. Циолковским). Школьникам можно предлагать задания на моделирование ракетной установки, радиоприемника А. С. Попова, электродвигателя Б. С. Якоби. Исследовательские задания можно предлагать в качестве индивидуальных или групповых работ для двух-трех учащихся по их выбору для выполнения в течение нескольких занятий.

Опыты, наблюдения и самостоятельные исследования рассчитаны на использование типового оборудования кабинета физики. Желательно проводить экспериментальные исследования, подобные тем, которые проводили российские ученые-физики. Возможности школьного физического кабинета позволяют это сделать, так как школьные приборы часто по своему качеству превосходят многие приборы, которыми пользовались ученые при открытии физических законов.

В курсе по истории физики основное внимание направлено на изучение личности ученого и его творений на фоне той эпохи, в которой он жил, а также ее технических возможностей. Поэтому элективные занятия должны быть

организованы не как процесс передачи готовой дополнительной суммы знаний, а как процесс самостоятельной познавательной и творческой деятельности учащихся на основе использования материалов из истории физики. Изучение роли российских ученых в истории физики позволяет обобщить знания по всем разделам физики, так как российские ученые внесли существенный вклад практически во все области физической науки.

Ж.И. Алферов назвал три великих открытия XX в., которые не только определили научно-технический прогресс во второй половине XX в., по-новому объяснив многие вещи в физике, но и привели к масштабным социальным изменениям и во многом предопределили современное развитие, как передовых стран, так и практически всего населения земного шара.

1. *Открытие деления ядер урана под воздействием нейтронного облучения*, в разработку способов практического использования которого внесли существенный вклад российские ученые Игорь Васильевич Курчатов, Яков Борисович Зельдович, Юлий Борисович Харитон и другие.

2. *Открытие транзистора* привело к наступлению постиндустриального периода развития общества. Значительную роль в развитии физики полупроводников сыграли открытия российских физиков Абрама Федоровича Иоффе и Якова Ильича Френкеля.

3. *Открытие лазерно-мазерного принципа* сделано в 1954 - 1955 гг. практически одновременно Николаем Геннадиевичем Басовым, Александром Михайловичем Прохоровым в России и Чарлзом Таунсом в США.

В 1970 г. в России впервые в мире появились полупроводниковые лазеры, работающие в непрерывном режиме при комнатной температуре на основе так называемых полупроводниковых гетероструктур, исследованных российским физиком Жоресом Ивановичем Алферовым, и разработана волоконно-оптическая связь.

После изучения курса учащиеся должны:

Знать: о вкладе российских ученых в развитие физики, методах научного познания природы и современной физической картине мира.

Уметь: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели для объяснения экспериментальных фактов;

умение искать информацию по заданной теме, составлять реферат и устный доклад по составленному реферату;

проводить опыты с использованием простых физических приборов и анализировать полученные результаты.

Аттестация учащихся

Наиболее подходящей для элективных занятий может быть зачетная форма оценки достижений учащихся на основе выступлений на семинарах, посвященных жизни и деятельности российских физиков, и результатов самостоятельного выполнения экспериментальных заданий. При написании отчетов о выполненных экспериментах учащиеся должны выделять главные признаки наблюдаемых явлений, формулировать обязательные условия осуществления опыта, кратко и логически последовательно излагать свои мысли.

Итоговый зачет ученику по всему элективному курсу можно выставлять, например, по таким критериям: не менее одного выступления с докладом на семинарах и выполнение не менее одного индивидуального экспериментального задания. Предлагаемые критерии оценки работы учащихся на элективных занятиях не являются обязательными. Учитель может устанавливать другие критерии на основе своего опыта и с учетом состава группы

Содержание курса

Начало развития естествознания в России (2 ч)

Организация Петербургской академии наук. Исследования М.В. Ломоносова по молекулярной физике, оптике, электричеству.

Разработка теоретических основ аэро-гидродинамики. Создание К.Э. Циолковским теории реактивного движения и межпланетных полетов.

Индивидуальные экспериментальные задания

Экспериментальная проверка уравнения Бернулли.

Демонстрация полета ракеты.

Экспериментальная проверка формулы Циолковского.

Исследования российских ученых в области электродинамики (4 ч)

Открытие электрической дуги. Исследования электрических и магнитных превращений. Разработка электрических машин и источников света. Работы В.В. Петрова, Э.Х. Ленца, Б.С. Якоби, П.Н. Яблочкова, А. Н. Лодыгина, М. И. Доливо-Добровольского. Открытие радио А.С. Поповым.

Индивидуальные экспериментальные задания

Демонстрация электрической дуги.

Экспериментальная проверка закона Джоуля-Ленца.

Конструирование и демонстрация модели электродвигателя.

Демонстрация принципа действия трехфазного генератора

Демонстрация принципа действия трехфазного электродвигателя.

Конструирование модели приемника А. С. Попова.

Исследования российских ученых в области квантовой оптики, квантовых явлений в жидкостях и твердых телах (5 ч)

Открытие светового давления П.Н. Лебедевым. Работы С.И. Вавилова по доказательству квантовой природы света. Открытие явления усиления электромагнитных волн при прохождении через среду с инверсным распределением атомов. Создание квантовых генераторов. Работы В.А. Фабриканта, Н.Г. Басова, А.М. Прохорова.

Исследования российских ученых в области физики полупроводников. Работы А.Ф. Иоффе, Ж.И. Алферова.

Исследования по теории конденсированных сред и физики низких температур. Работы Л.Д. Ландау и П.Л. Капицы.

Индивидуальные экспериментальные задания

Изучение работы люминесцентной лампы.

Демонстрация свойств лазерного излучения.

Демонстрация приборов, использующих излучение полупроводниковых лазеров.

Исследования российских ученых в области физики атома и атомного ядра (5 ч)

Работы Я. И. Френкеля и Д. Д. Иваненко по теории строения атомного ядра. Эффект Вавилова -Черенкова. Открытие явления комбинационного рассеяния света. Работы Я.Б. Зельдовича, Ю.Б. Харитона, И.В. Курчатова по осуществлению цепных ядерных реакций. Исследования В. А. Фабриканта, В.И. Векслера, А.Д. Сахарова, Л. А. Арцимовича в области физики элементарных частиц и управляемого термоядерного синтеза.

Индивидуальные экспериментальные задания

Демонстрация следов альфа-частиц в камере Вильсона.

Демонстрация кругового движения электронов в магнитном поле.

Обобщающая конференция (1 ч)

Тематическое планирование

№ занятия	Тема	Содержание
Начало развития естествознания в России (2 ч)		
1/1	Исследования М.В. Ломоносова	Организация Петербургской академии наук. Исследования М.В. Ломоносова по молекулярной физике, оптике, электричеству.
2/2	Создание К.Э. Циолковским теории реактивного движения	Разработка теоретических основ аэро-гидродинамики. Создание К.Э. Циолковским теории реактивного движения и межпланетных полетов.
Исследования российских ученых в области электродинамики (4 ч)		
3/1	Открытие электрической дуги.	Исследования электрических и магнитных превращений. Работы В.В. Петрова, М. И. Доливо-Добровольского.
4/2	Разработка электрических машин.	Работы Б.С. Якоби, М. И. Доливо-Добровольского.
5/3	Источники света.	Работы В.В. Петрова, Э.Х. Ленца, Б.С. Якоби, П.Н. Яблочкова, А. Н. Лодыгина, М. И. Доливо-Добровольского.
6/4	Открытие радио А.С. Поповым.	Открытие радио А.С. Поповым.
Исследования российских ученых в области квантовой оптики, квантовых явлений в жидкостях и твердых телах (5 ч)		
7/1	Открытие светового давления П.Н. Лебедевым.	
8/2	Работы С.И. Вавилова.	Работы С.И. Вавилова по доказательству квантовой природы света.
9/3	Работы В.А. Фабриканта, Н.Г. Басова, А.М. Прохорова.	Открытие явления усиления электромагнитных волн при прохождении через среду с инверсным распределением атомов. Создание квантовых генераторов
10/4	Работы А.Ф. Иоффе, Ж.И. Алферова.	Исследования российских ученых в области физики полупроводников.
11/5	Работы Л.Д. Ландау и П.Л. Капицы.	Исследования по теории конденсированных сред и физики низких температур.
Исследования российских ученых в области физики атома и атомного ядра (5 ч)		
12/1	Работы Я. И. Френкеля и Д. Д. Иваненко	Работы Я. И. Френкеля и Д. Д. Иваненко по теории строения атомного ядра.
13/2	Эффект Вавилова - Черенкова.	Эффект Вавилова -Черенкова. Открытие явления комбинационного рассеяния света.
14/3	Работы Я.Б. Зельдовича, Ю.Б. Харитона, И.В. Курчатова	Работы Я.Б. Зельдовича, Ю.Б. Харитона, И.В. Курчатова по осуществлению цепных ядерных реакций.
15/4	Исследования В. А. Фабриканта, В.И. Векслера.	Исследования В. А. Фабриканта, В.И. Векслера в области физики элементарных частиц.
16/5	Исследования А.Д.	Исследования А.Д. Сахарова, Л. А. Арцимовича в

	Сахарова, Л. А. Арцимовича.	области управляемого термоядерного синтеза.
17	Обобщающая конференция.	Сообщения учащихся с защитой презентаций.

Учебно-тематический план

Тема	Количество часов:			В т.ч. на практическую деятельность	Формы контроля
	Всего	Аудиторных	Внеаудиторных		
Начало развития естествознания в России	2	2			Демонстрация индивидуальных экспериментов
Исследования российских ученых в области электродинамики	4	4			Демонстрация индивидуальных экспериментов
Исследования российских ученых в области квантовой оптики, квантовых явлений в жидкостях и твердых телах	5	5			Демонстрация индивидуальных экспериментов
Исследования российских ученых в области физики атома и атомного ядра	5	5			Демонстрация индивидуальных экспериментов
Обобщающая конференция.	1	1			Защита проектов и презентаций.

Учебно-методический комплекс

1. Хрестоматия по физике /Под ред. Профессора Б. И. Спасского: Учебное пособие для учащихся. - М.: Просвещение, 1982.
2. Энциклопедия для детей. Физика. Т. 16. - М.: Аванта, 2000.
3. Энциклопедический словарь юного физика. - М.: Педагогика, 2002.
4. Басов Н.Г., Афанасьев Ю.В. Световое чудо века. - М.: Педагогика, 1984.
5. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с начала XIX до середины XX в. - М.: Наука, 1979.
6. Ильин В.А. История физики. - М.: АСАОЕМ1А, 2003.
7. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. Статьи и выступления. - М.: Наука, 1987.
8. Кудрявцев П.С. История физики. Т. I—III. - М.: Просвещение, 1956 - 1971.
9. Лазарев П.П. Очерки истории русской науки /Под ред. С.И. Вавилова и М.П. Воларовича. - М.: АН СССР, 1950.
10. Люди русской науки. Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники / Под ред. И. В. Кузнецова. - М.: ГИ ФМЛ, 1961.
11. Мощанский В.Н., Савелова Е.В. История физики в средней школе. - М.: Просвещение, 1981.
12. Развитие физики в России. Т. 1—11. - М.: Просвещение, 1970.
13. Фабрикант В.А. Физика. Оптика. Квантовая электроника. Избранные статьи. - М.: МЭИ, 2000.
14. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. - М.: Наука, 1983.

