

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Краснощёковская средняя общеобразовательная школа № 1»
Краснощёковского района Алтайского края

«Принято»
на заседании МО
Протокол №1
от 19.08. 2021г.

«Согласовано»

Заместитель директора по УВР

Триф. Григоренко ТА

«Утверждаю»

Директор МБОУ
«Краснощёковская СОШ №1»
Приказ №115 от 19.08.2021г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

11 класс

среднего общего образования

«ПЛАЗМА – ЧЕТВЕРТОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА»

Срок реализации программы: 2021 – 2022 учебный год

Разработчик: Григоренко Лариса Петровна

учитель физики высшей квалификационной категории

с. Краснощёково
2021

2. Пояснительная записка

Программа курса «Плазма – четвертое состояние вещества» составлена с учетом:

- требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования
- основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Краснощёковская СОШ №1»;
- годового календарного учебного графика на 2021 – 2022 учебный год.
- учебного плана МБОУ «Краснощёковская СОШ №1» на 2021 – 2022 учебный год.

Данный курс рассчитан на учащихся 11 класса, занимающихся по учебнику «Физика-11» (Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин, М: «Просвещение», 2020).

Курс направлен на учащихся, наиболее заинтересованных в изучении физики, стремящихся продолжить обучение в технических вузах.

Рабочая программа составлена на основании авторской программы В. Л. Орлов, С. В. Дорожкин «Плазма – четвертое состояние вещества».

Рассчитана программа на 34 часа в год; по 1 часу в неделю.

3. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности «Плазма – четвертое состояние вещества»

Изучение курса внеурочной деятельности направлено на формирование **личностных, метапредметных и предметных результатов** обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования:

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов.
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- осознание потребности и готовности к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы;
- осознание своих интересов, поиск и изучение в учебниках по разным предметам материала (из максимума), имеющего отношение к собственным интересам;
- использование собственных интересов для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии и соответствующего профильного образования;
- приобретение опыта участия в делах, приносящих пользу людям.
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе ознакомления учащихся с современными достижениями науки и тех-

ники, связанными с изучением и применением плазмы, в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ.

- Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении практических задач.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные,
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
- умение выдвигать гипотезы при решении задачи понимать необходимость их проверки.
- реализация внутри предметных и межпредметных связей, так как при изучении плазменного состояния вещества актуализируются не только знания из разных разделов физики, но и из других наук, прежде всего химии и астрономии;

Предметные результаты:

- развитие представлений школьников о физической картине мира на основе знакомства с четвертым состоянием вещества;

- расширение, углубление и обобщение знаний о строении вещества;
- осознание ценности и значения физики и ее законов для повседневной жизни человека и ее роли в развитии материальной и духовной культуры;
- формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного познания, о системообразующей роли физики для развития других наук, техники и технологий;
- усвоения смысла физических законов, раскрывающих связь физических явлений, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- формирование умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи; планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики; умения пользоваться физическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;
- владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания.

4. Содержание курса внеурочной деятельности

Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях

Электромагнитное поле. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрическом поле. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Движение заряженных частиц при наличии электрического и магнитного полей. Дрейф частиц.

Демонстрации

Действие электростатического поля на электрические заряды.

Действие магнитного поля на движущиеся электрические заряды.

Электронно-лучевая трубка с электростатическим управлением электронного пучка.

Электронно-лучевая трубка с магнитным управлением электронного пучка.

Осциллограф.

Электростатические и магнитные линзы.

Движение электронных пучков в магнитном поле.

Фрагмент кинофильма «Электронно-лучевая трубка».

Плазма. Основные характеристики плазмы

Электрический ток в газах. Виды электрических разрядов. Плазма. Степень ионизации плазмы. Коллективное движение частиц в плазме. Квазинейтральность плазмы. Дебаевский радиус экранирования. Температура плазмы.

Методы описания плазмы

Магнитная гидродинамика и неустойчивости плазмы. Магнитное давление. Вмороженность магнитного поля. Число Рейнольдса. Кинетическое описание плазмы.

Процессы в плазме

Газовая (идеальная) плазма. Условие идеальной плазмы. Колебания в плазме. Ленгмюровская частота колебаний. Волны в плазме.

Плазма в природе

Геомагнитное поле. Пояса радиации. Магнитосфера Земли. Магнитные бури и причины их возникновения. Ионосферы Земли. Полярные сияния. Космическая плазма. Солнечный ветер. Космические лучи.

Плазма в технике

Плазменные генераторы (плазматроны): электродуговые, высокочастотные, магнитогидродинамические. МГД-генератор. Плазменный двигатель. Плазменный дисплей. Проблема управляемого термоядерного синтеза (УТС). Магнитные ловушки. Токамак. Методы нагрева плазмы. Лазерный УТС. Электронный УТС.

Лабораторный практикум

Лабораторные работы

Измерение отношения заряда электрона к его массе по отклонению плазменного пучка в магнитном поле.

Измерение индукции магнитного поля Земли по отклонению электронного пучка.

Расчет периода релаксационных электрических колебаний в $R-C$ -цепи и его экспериментальная проверка.

Регистрация и исследование космических лучей.

Изучение люминесцентной лампы. Сравнение коэффициентов световой отдачи люминесцентной лампы и лампы накаливания.

Обобщающее занятие

Физико-техническая конференция по теме «Плазма на Земле и в космосе».

5. Тематическое поурочное планирование

№ занятия	Тема	Количество часов	Вид деятельности
Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях (6 ч)			
1	Электромагнитное поле. Сила Лоренца.	1	Лекция
2	Движение заряженной частицы в магнитном поле	1	Решение задач
3	Движение заряженных частиц при наличии электрического поля	1	Решение задач
4	Движение заряженных частиц при наличии магнитного поля..	1	Лекция, практика
5	Дрейф частиц	1	Лекция
6	Семинар по теме	1	Семинар
Плазма. Основные характеристики плазмы (6 ч)			
7	Понятие о плазме	1	Лекция
8	Коллективное движение частиц в плазме	1	Лекция
9	Семинар «Основные характеристики плазмы»	1	Семинар
10	Физика плазмы в интернете	1	Видеофильм
11-12	Практикум по решению задач	2	Решение задач
Методы описания плазмы (2 ч)			
13	Магнитная гидродинамика и неустойчивости плазмы. Магнитное давление	1	Сообщения учащихся
14	Кинетическое описание плазмы.	1	Сообщения учащихся

Процессы в плазме (4 ч)			
15	Идеальная плазма	1	Семинар
16	Волны в плазме	1	Семинар
17-18	Практикум по решению задач	2	Решение задач
Плазма в природе (4 ч)			
19	Магнитосфера Земли	1	Семинар
20	Строение и физика ионосферы	1	Семинар
21	Полярные сияния	1	Сообщения уч-ся
22	Практикум по решению задач	1	Решение задач
Плазма в технике (4 ч)			
23	Использование плазмы в технике	1	Лекция
24	Плазменный МГД-генератор	1	Сообщения учащихся
25	Управляемый термоядерный синтез	1	Сообщения учащихся, просмотр видеофильмов
26	Решение задач	1	Практика
Лабораторный практикум (6 час)			
27	Измерение отношения заряда электрона к его массе по отклонению плазменного пучка в магнитном поле.	1	Лаб.раб с использованием видеофильма
28	Изучение люминесцентной лампы. Сравнение коэффициентов световой отдачи люминесцентной лампы и лампы накаливания.	1	Лаб.раб с использованием видеофильма
29	Регистрация и исследование космических лучей.	1	Лаб.раб с использованием видеофильма
30	Измерение индукции магнитного поля Земли по отклонению электронного пучка.	1	Лаб.раб с использованием видеофильма
31-32	Просмотр видеофильмов о плазме. Подготовка к конференции	2	
Обобщающее занятие (2 ч)			
33-34	Физико-техническая конференция по теме «Плазма на Земле и в космосе».	2	Сообщения учащихся

6. Литература для учащихся

1. *Милантьев В. П., Темко С. В.* Физика плазмы М.: Просвещение, 1983.
2. Энциклопедический словарь юного физика / Сост. В. А. Чуянов. М.: Педагогика, 1991.
3. Энциклопедический словарь юного техника / Сост. В. В. Зубков, С. В. Чумаков. М.: Педагогика, 1988.
4. Энциклопедический словарь юного астронома Сост. Н. П. Ептылев. М.: Педагогика, 1986.
5. Энциклопедия для детей. Том 16. Физика. Части 1 и 2. М.: Аванта+, 2000.

Литература для учителя

1. *Алексеев Б. В., Котельников В. А.* Зондовый метод диагностики плазмы. М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. *Арцимович Л. А.* Элементарная физика плазмы. М.: Атомиздат, 1969.
3. *Арцимович Л. А.* Что каждый физик должен знать о плазме. М., 1976.
4. *Арцимович Л. А., Лукьянов С. Ю.* Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. М.: Наука, 1972.
5. *Воронов Г. С.* Штурм термоядерной крепости. М.: Наука, 1985.
6. *Глазунов А. Т., Фабрикант В. А.* Техническое использование плазмы // Физика и техника. М.: Знание, 1977.
7. *Грановский В. Л.* Электрический ток в газах. М.: Наука, 1971.
8. *Димитров С. К., Фетисов И. К.* Лабораторный практикум по физике газоразрядной плазмы и пучков заряженных частиц. М.: МИФИ, 1989.
9. *Жданов С. К. и др.* Основы физических процессов в плазме и плазменных установках. М.: 2000.
10. *Капица П. Л.* Плазма и управляемая термоядерная реакция (Нобелевская лекция) // Эксперимент. Теория. Практика. М.: Наука, 1987.
11. *Романовский М. К.* Элементарные процессы и взаимодействие частиц в плазме. М.: МИФИ, 1984.
12. *Фортон В. Е., Якубов И. Т.* Неидеальная плазма. М.: Энергоатомиздат, 1994.
13. *Франк-Каменецкий Д. А.* Лекции по физике плазмы. М.: Атомиздат, 1964.
14. *Рабинович М. С.* Управляемый термоядерный синтез // Школьникам о современной физике; Сост. В. А. Угаров. М.: Просвещение, 1974.
15. *Райзер Ю. П.* Физика газового разряда. М.: Наука, 1992.
16. *Фабрикант В. А.* Физика. Оптика. Квантовая электроника. Избранные статьи. М.: МЭИ, 2000.
17. Физический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983. ский образовательный журнал. 1996. № 12.

Интернет-сайты

<http://www.inp.nsk.su/chairs/plasma/bookmark.ru.shtml> — сайт «Физика плазмы в Интернете» <http://www.membrana.ru/articles/global/2002/03/07/150800.html>

Холодный ядерный синтез — научная сенсация или фарс?

<http://phys.web.ru/db/msg.html?mid=1161258>

Человек, приручивший термояд (к 100-летию со дня рождения Л. А. Арцимовича).

<http://www.ug.ru/00.25/t48.htm>

Идея ТОКАМАК. Термоядерный синтез на Земле близок к осуществлению.

<http://www.inno.ru/newstech.shtml>

Двести десять секунд Солнца.

<http://www.academic.ru/misc/enc3p.nsf/ByID/NT00047D22>

Энциклопедия: ТОКАМАК.

<http://nauka.relis.ru/06/0109/06109051.htm>

Термояд: сквозь тернии к звездам.

<http://wyw.skc.ru/museum/page3.shtml>

На пути в будущее. (Из истории создания первых отечественных ТОКАМАКов.)