



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Образовательный центр «ФЛАГМАН»  
с углубленным изучением отдельных предметов

**ПРИНЯТО**

решением методического объединения  
учителей математики и информатики

Протокол от 28.08.2023 г. № 1

Руководитель ШМО

\_\_\_\_\_  
Л.Н. Иванова

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_  
Е.В. Дёмина

28.08.2023 г.

**Рабочая программа**  
курса внеурочной деятельности  
«Факультатив «Математические методы в физике»

уровень среднего общего образования  
Срок освоения: 2 года (10-11 классы)

Составитель:  
Л.Н. Иванова

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Математические методы в физике» в 10-11 классах составлена в соответствии требованиям ФГОС СОО и на основании учебного плана МБОУ ОЦ «ФЛАГМАН»

Математика и физика обычно считаются наиболее трудными предметами школьного курса. Эти направления науки развивались взаимосвязано, стимулируя обоюдный процесс. Непонимание школьниками какого-либо вопроса из курса физики, или неумение решать физическую задачу, часто связаны с отсутствием навыков составления и решения математических уравнений, неумением проводить алгебраические и геометрические построения. На фоне современных требований дифференциации и специализации среднего образования, повышения его качества, изучение математики и физики составляет неотъемлемую часть полноценного образования, а также всестороннее развитие творческой личности.

### **Цели курса:**

- показать интеграцию математики и физики при решении задач;
- более глубокое освоение программного материала.

### **Задачи:**

#### *Образовательные:*

- формирование у обучающихся личностной потребности в углублении знаний по физике;
- развитие научного стиля мышления;
- совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
- повышение уровня интеллектуального развития обучающихся;
- подчеркивание ценности прикладного значения математики.

#### *Воспитательные:*

Помочь воспитанию настойчивости, инициативы, формированию у учащихся таких необходимых для дальнейшей успешной учебы качеств, как упорство в достижении цели, трудолюбие, любознательность, аккуратность, внимательность, чувство ответственности, культура личности; формированию у них умений самостоятельно приобретать и применять знания.

воспитывать толерантность, коммуникабельность, формировать культуру общения и поведения в социуме.

#### *Развивающие:*

Развивать логическое мышления учащихся, которое, в основном, соответствует логике систематического курса;

**Курс рассчитан на 68 часов: в 10 классе - 34 часа (1 ч в неделю) и в 11 классе - 34 часа (1 ч в неделю).**

Организация деятельности школьников по данной программе основывается на следующих принципах: добровольности участия школьников, научности, сознательности и активности, доступности, связи теории с практикой, индивидуального подхода к учащимся и др.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **10 класс (34 часа)**

Раздел 1. Физический смысл первой и второй производной и механическое движение (6 часов)

Физический смысл производной. Мгновенная скорость и ускорение. Ускорение – производная от скорости. Ускорение – вторая производная от координаты. Угловое ускорение – быстрота изменения угловой скорости.

Раздел 2. Векторы в электродинамике (6 часов)

Закон Кулона. Результирующая сила. Напряженность. Результирующая напряженность. Правило буравчика. Правило левой руки. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Раздел 3. Векторы в кинематике (5 часов)

Действия над векторами, проекции вектора. Свободное движение тела, брошенного под углом к горизонту. Закон сложения скоростей. Кинематика при движении тела по окружности.

Раздел 4. Векторы в динамике (8 часов)

Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Движение связанных тел по горизонтали. Движение тел по наклонной плоскости. Движение связанных тел по вертикали (неподвижные блоки). Динамика вращательного движения. Статика материальных точек и твердых тел. Статика и динамика жидкости и газов.

Раздел 5. Предел и непрерывность функции в изо-процессах (5 часов)

Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. Изохорный процесс. Закон Шарля. Графики изо процессов.

Раздел 6. Обобщение и систематизация (4 часа)

### **11 класс (34 часа)**

Раздел 1. Функциональные зависимости переменного тока (6 часов)

Гармонические колебания заряда силы, тока и напряжения. Уравнения колебаний. График электромагнитных колебаний.

Раздел 2. Производная и переменный электрический ток (7 часов)

Уравнения колебаний заряда и силы тока. Уравнения колебаний, напряжение и электродвижущие силы (ЭДС). Магнитный поток. Скорость изменения магнитного потока. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре.

Раздел 3. Метод векторных диаграмм (3 часа)

Диаграммы механических колебаний. Диаграммы электромагнитных колебаний.

Раздел 4. Обратные тригонометрические функции (3 часа)

Закон отражения света. Закон преломления света. Полное внутренне отражение.

Раздел 5. Показательная и логарифмическая функции в ядерной физике (6 часов)

Закон радиоактивного распада. Зависимость распада массы вещества от времени. Активность радиоактивного вещества. Зависимость активности от времени. Графики радиоактивных распадов.

Раздел 6. Применение определенного интеграла при решении задач по физике (8 часов)

Нахождение функции по ее заданной производной с помощью формулы Ньютона – Лейбница. Нахождение пройденного пути по уравнению скорости. Нахождение скорости движения материальной точки по известному ускорению. Вычисление работы при прямолинейном движении. Работа электрического поля по перемещению единичного заряда. Геометрический смысл интеграла.

Раздел 7. Обобщение и систематизация (1 час)

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ:**

Гражданское воспитание:

понимание роли профессиональной деятельности в жизни человека;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

патриотического воспитания:

ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на

морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;  
способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на использовании информационных технологий;

физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;  
интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:**

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем. причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

Базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по

их достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

Принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **10 КЛАСС**

Физический смысл производной. Мгновенная скорость и ускорение. Ускорение – производная от скорости. Ускорение – вторая производная от координаты. Угловое ускорение – быстрота изменения угловой скорости. Закон Кулона. Результирующая сила. Напряженность. Результирующая напряженность. Правило буравчика. Правило левой руки. Сила Ампера. Сила Лоренца;

Действия над векторами, проекции вектора. Свободное движение тела, брошенного под углом к горизонту. Закон сложения скоростей. Кинематика при движении тела по окружности.

Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Движение связанных тел по горизонтали. Движение тел по наклонной плоскости. Движение связанных тел по вертикали (неподвижные блоки). Динамика вращательного движения. Статика материальных точек и твердых тел. Статика и динамика жидкости и газов.

Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. Изохорный процесс. Закон Шарля. Графики изопроцессов.

КПД тепловых двигателей. КПД идеальной тепловой машины. Цикл Карно. Процессы цикла Карно.

## 11 КЛАСС

Гармонические колебания заряда силы, тока и напряжения. Уравнения колебаний. График электромагнитных колебаний.

Гармонические колебания заряда силы, тока и напряжения. Уравнения колебаний. График электромагнитных колебаний.

Диаграммы механических колебаний. Диаграммы электромагнитных колебаний.

Закон отражения света. Закон преломления света. Полное внутренне отражение.

Закон радиоактивного распада. Зависимость распада массы вещества от времени. Активность радиоактивного вещества. Зависимость активности от времени. Графики радиоактивных распадов.

Нахождение функции по ее заданной производной с помощью формулы Ньютона – Лейбница. Нахождение пройденного пути по уравнению скорости. Нахождение скорости движения материальной точки по известному ускорению. Вычисление работы при прямолинейном движении. Работа электрического поля по перемещению единичного заряда. Геометрический смысл интеграла.

Формы проведения занятий:

практикумы по решению задач,

самостоятельная работа обучающихся,

консультации,

Формы контроля полученных результатов:

Текущий контроль знаний проводится в форме зачета

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	ЭОР и ЦОР
1.	Физический смысл первой и второй производной и механическое движение	6	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/conspect/200979/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/conspect/200979/</a>
2.	Векторы в электродинамике	6	<a href="https://teach-in.ru/file/synopsis/pdf/electrodynamics-lectures-sokolov-M.pdf?ysclid=ln0ry6mgb810981497">https://teach-in.ru/file/synopsis/pdf/electrodynamics-lectures-sokolov-M.pdf?ysclid=ln0ry6mgb810981497</a>
3.	Векторы в кинематике	5	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ubib921qLIA">https://www.youtube.com/watch?v=Ubib921qLIA</a>
4.	Векторы в динамике	8	<a href="https://znanio.ru/pub/317?ysclid=ln0rzyl4yy264447742">https://znanio.ru/pub/317?ysclid=ln0rzyl4yy264447742</a>
5.	Предел и непрерывность функции в изопроцессах	5	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/</a>
6.	Обобщение и систематизация	4	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/</a>
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	

### 11 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	ЭОР и ЦОР
1.	Функциональные зависимости переменного тока	6	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/</a>
2.	Производная и переменный электрический ток	7	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/</a>
3.	Метод векторных диаграмм	3	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/</a>
4.	Обратные тригонометрические функции	3	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/</a>
5.	Показательная и логарифмическая функции в ядерной физике.	6	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/</a>
6.	Применение определенного интеграла при решении задач по физике	8	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/</a>
7.	Обобщение и систематизация знаний	1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/conspect/200948/</a>
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО	34	

	ΠΡΟΓΡΑΜΜΕ		
--	-----------	--	--