

Приложение к приказу
№ 40/1-ОД от 25.08.2021 г.
Утверждаю

Принята
на заседании
методического совета
МБУ «Центр «Стратегия» г.Калуги
Протокол заседания №1
От 25.08.2021 г.

Заместитель директора
МБУ «Центр «Стратегия» г.Калуги
Е.В.КОРЖУЕВА



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Центр психолого-педагогической, медицинской и социальной помощи «Стратегия»
города Калуги

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ
«ВЕКТОР+»

Составители методисты
Алексеева В.Н., Симонова О.Г.

Содержание

| | | |
|------|---|----|
| I. | Пояснительная записка..... | 3 |
| | Направленность программы..... | 3 |
| | Новизна и актуальность программы..... | 3 |
| | Особенности программы..... | 3 |
| | Принципы программы..... | 4 |
| | Адресат программы..... | 4 |
| | Срок освоения программы..... | 4 |
| | Объем программы..... | 4 |
| | Формы организации образовательного процесса..... | 4 |
| | Режим занятий..... | 5 |
| | Ожидаемые результаты..... | 5 |
| II. | Цели и задачи освоения дисциплин..... | 6 |
| III. | Содержание программы..... | 7 |
| | Содержание и структура дисциплины «Математика»..... | 7 |
| | Содержание и структура дисциплины «Физика и астрономия»..... | 18 |
| | Планируемые результаты программы и способы их проверки..... | 40 |
| IV. | Комплекс организационно-педагогических условий..... | 41 |
| | Календарно-тематическое планирование курса «Математика»..... | 41 |
| | Календарно-тематическое планирование курса «Физика и астрономия»..... | 44 |
| | Условия реализации..... | 50 |
| | Формы аттестации/контроля..... | 50 |
| | Оценочные материалы..... | 50 |
| V. | Источники информации..... | 50 |

I. Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа физико-математической школы «Вектор+» Муниципального бюджетного учреждения «Центр психолого-педагогической, медицинской и социальной помощи «Стратегия» города Калуги является программой естественнонаучного (физико-математического) направления.

Положение разработано с учетом следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки РФ №1008 от 29.08.2013 г.);
- Устав муниципального бюджетного учреждения «Центр психолого-педагогической, медицинской и социальной помощи «Стратегия» города Калуги.

Новизна и актуальность программы

Новизна и актуальность предлагаемой программы определяется направленностью на восполнение следующих дефицитов:

- 1) разрыва между содержанием образовательных программ школы и уровнем олимпиадных заданий;
- 2) недостаточности педагогического сопровождения победителей и призеров школьного и муниципального этапа ВсОШ в течение всего учебного года.

Особенности программы

Программа построена по модульному принципу, что позволяет гибко менять структуру программы школы и выстраивать логику обучения таким образом, чтобы она соответствовала потребностям каждого обучающегося.

Программа позволяет повысить интерес обучающихся к изучению предметов физико-математического профиля.

Программа школы предусматривает решение актуальных и практически значимых образовательных задач и возможность выбора задач различного уровня сложности для всех ее участников, формируя их новые образовательные потребности.

Содержание программы состоит из материалов, недостаточно освещенных в программах общеобразовательных предметов «физика» и «математика» на уровне основного общего образования, знание которых необходимо для результативного участия в олимпиадах, конкурсах и конференциях различного уровня, а также для получения высоких результатов при сдаче ОГЭ по математике и физике.

Программа обеспечивает возможность формирования индивидуальной образовательной траектории через организацию различных форм индивидуального и коллективного участия в проектных и конкурсных мероприятиях.

Программы образовательных модулей способствуют формированию у детей умений оценивать результаты своей работы с помощью содержательных критериев, навыков публичного обсуждения и критического мышления.

Принципы программы

Актуальность

Создание условий для развития интеллектуальных возможностей обучающихся, удовлетворение познавательного интереса к проблемам точных наук, расширение кругозора, углубление знаний в области физики и математики.

Научность

Математика и физика – учебные дисциплины, развивающие умения логически мыслить, видеть количественную сторону предметов и явлений, делать выводы, обобщения.

Системность

Программа строится от частных примеров (особенности отдельных случаев) к общим (решение задач).

Практическая направленность

Содержание занятий направлено на освоение терминологии, которая пригодится в дальнейшей работе, на решение занимательных задач, которые впоследствии помогут обучающимся принимать участие в школьных и муниципальных олимпиадах и других интеллектуальных играх и конкурсах.

Обеспечение мотивации

Содержание программы направлено на развитие интереса к наукам физико-математического направления, способствует успешному усвоению учебного материала на уроках в школе и успешной сдаче ГИА, формирует заинтересованность в участии в олимпиадах.

Адресат программы

Программа школы рассчитана на учащихся 8 – 9-х классов:

- 1) 8 класс – до 30 человек по каждому предметному направлению;
- 2) 9 класс – до 30 человек по каждому предметному направлению.

Срок освоения программы

Срок освоения программы – 2 года.

Объем программы

Программа рассчитана на 184 часа, режим занятий - 2 часа в неделю в течение 6 месяцев 2 года.

Продолжительность академического часа - 45 минут.

Формы организации образовательного процесса

На протяжении 2-х лет в течение 6 месяцев в каждом учебном году лекционно-семинарские занятия по следующим предметам:

- математика 2 часа в неделю;
- физика и астрономия 2 часа в неделю;

Формы проведения занятий: лекции, семинары, практико-ориентированные учебные занятия, тренинги, презентации, квесты, игры, экскурсии, олимпиады, конференции и т. п.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная (учащемуся дается самостоятельное задание с учетом его возможностей);
- фронтальная (работа в коллективе при объяснении нового материала или отработке определенной темы);

- групповая (разделение на мини-группы для выполнения определенной работы);
 - коллективная (выполнение работы для подготовки к олимпиадам, конкурсам).
- Занятия проходят в дистанционном режиме.

Режим занятий

Занятия осуществляются согласно разработанному расписанию.

Расписание занятий по математике: понедельник (октябрь – май)

| | |
|---------------------|---------------|
| 1 занятие- алгебра | 15.00 – 15.45 |
| 2 занятие-геометрия | 16.00 – 16.45 |

Расписание занятий по физике: суббота (октябрь – май)

| | |
|------------|---------------|
| 1 занятие- | 10.00 – 10.45 |
| 2 занятие- | 11.00 – 11.45 |

Ожидаемые результаты

- 1) динамика академической успеваемости обучающихся в течение периода освоения программы, измеряемая через проверочные работы;
- 2) повышение мотивации к участию в олимпиадном движении и конкурсных мероприятиях, измеряемую через динамику количества участников и результативности участия в школьном и муниципальном этапах всероссийской олимпиады школьников по математике и физике, «Космической олимпиаде», стендовой конференции «Горизонты открытий»;
- 3) результаты не ниже среднегородских при сдаче ОГЭ по общеобразовательным предметам «математика», «физика».

II. Цели и задачи освоения дисциплин:

Целями освоения учебной дисциплин «Математика», «Физика и астрономия» являются:

- освоение основных понятий, определений, теорем и методов, формирующих общую физико – математическую подготовку и развивающих абстрактное, логическое и творческое мышление;
- формирование у обучающихся умения самостоятельно изучать учебную литературу, содержащую физико-математические факты и результаты;
- создание теоретической основы для успешного изучения дисциплин, использующих математику, физику, астрономию.

Обучающие задачи

- формировать представлений об идеях и методах математики и физики, как формам описания и методам познания окружающего мира, о значимости математики и физики как части общечеловеческой культуры;
- формировать навыки исследования различных математических и физических объектах средствами математического анализа;
- формировать умения строить математические и физические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу физических процессов и прогнозированию их протекания;
- формировать умение быстрого счёта, быстрой реакции;
- формировать умение добывать и грамотно обрабатывать информацию.

Развивающие задачи

- повышать интерес к математике и физики;
- развивать эвристический и алгоритмический типы мышления;
- развивать такие операции мышления как анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация, абстрагирование, конкретизация;
- развивать умение рассуждать, доказывать, опровергать;
- развить пространственное воображение;
- развивать грамотную математическую речь;
- развивать навыки успешного самостоятельного решения проблемы;
- повышать уровень надпредметных умений.

Воспитательные задачи

- воспитать активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие;
- воспитать эстетическую, графическую культуру, культуру речи, культуру общения;
- формировать систему нравственных межличностных отношений, эмоциональную отзывчивость;
- учить брать на себя ответственность за обогащение своих знаний, расширение способностей путем постановки краткосрочной цели и ее достижения.

III. Содержание программы

1. Содержание и структура дисциплины «Математика»

Распределение трудоемкости дисциплины

| Вид учебной работы | 8 класс | 9 класс |
|--|-----------|-------------|
| | | |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 44 | 44 |
| Аудиторные занятия | 32 | 32 |
| Лекции (Л) | 16,5 | 15,5 |
| Семинары (С) | 15,5 | 16,5 |
| Практикум | 12 | 12 |
| Всего | 44 | 44 |

Содержание учебной дисциплины

8 класс:

Модуль 1 – преобразование выражений, алгебраические дроби: преобразование целого выражения в многочлен, приемы разложения на множители, преобразования рациональной дроби, действия с рациональными дробями

Модуль 2 – текстовые задачи: текстовые задачи и техника их решения, задачи на проценты, задачи на движение, задачи на составление систем уравнений, задачи на сплавы, смеси, растворы

Модуль 3 – графики функций: Линейная функция, ее свойства и график, взаимное расположение графиков линейных функций в осях координат, построение графиков линейных функций, содержащих модуль, чтение графиков линейных функций.

Модуль 4 – планиметрия: четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, решение практических задач на применение знаний о свойствах четырехугольников, площади многоугольников: треугольника, прямоугольника, квадрата, параллелограмма, ромба, трапеции, равновеликие многоугольники, решение практических задач на применение формул площадей многоугольников, теорема Пифагора, подобие, вписанная и описанная окружность

Модуль 6 – пробный ОГЭ, анализ ОГЭ, занятия «умный дом»

9 класс:

Модуль 1 – преобразование выражений, уравнения и неравенства: неравенства второй степени, равносильность неравенств, приемы решения неравенств второй степени, рациональные неравенства, комбинированные неравенства повышенной сложности.

Модуль 2 – текстовые задачи повышенного уровня сложности: текстовые задачи и техника их решения, задачи на проценты, задачи на движение, задачи на сплавы, смеси, растворы, задачи на работу.

Модуль 3 – делимость чисел: делимость целых чисел, свойства делимости, деление с остатком, признаки делимости, уравнения в целых числах

Модуль 4 – планиметрия: геометрические задачи на вычисление, векторы, занимательная планиметрия, уравнения линий, вписанные и описанные окружности, планиметрия с тригонометрией

Модуль 5 – пробный ОГЭ, анализ ОГЭ, занятия «умный дом».

Тематическое планирование для 8 класса

Модуль 1

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|---|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Преобразование целого выражения в многочлен | 1 | | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Приемы разложения на множители | | 1 | 1 | технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Преобразования рациональной дроби | 1 | | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; |

| | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|----------|----------|----------|---|
| | | | | | | вопросы для самоконтроля |
| 4 | Действия рациональными дробями | с | 1 | | 1 | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | | 3 | 1 | 4 | |

Модуль 2

| № п/п | Раздел учебной дисциплины (тема) | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|---------|----------|-------|---|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Текстовые задачи и техника их решения. Задачи на проценты. | 1 | 1 | 2 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения, технологии уровневой дифференциации, | работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Задачи на движение | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Задачи на составление систем уравнений | 0,5 | 0,5 | 1 | | тест вопросы для самоконтроля |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------------|------------|------------|----------|-----------------------|---|
| 4 | Задачи на сплавы, смеси, растворы | 0,5 | 0,5 | 1 | групповые технологии. | работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 5 | Решение всех типов задач на ГИА | | 1 | 1 | | |
| | Итого по дисциплине | 2,5 | 3,5 | 6 | | |

Модуль 3

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|---|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Линейная функция, ее свойства и график. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Взаимное расположение графиков линейных функций в осях координат. | 0,5 | 0,5 | 1 | технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Построение графиков линейных функций, содержащих модуль. | 1 | 1 | 2 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------------|----------|----------|----------|--|---|
| | | | | | | для самоконтроля |
| 4 | Чтение графиков линейных функций. | 1 | 1 | 2 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 3 | 3 | 6 | | |

Модуль 4

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|---|---------|----------|-------|---|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Решение практических задач на применение знаний о свойствах четырехугольников. | 2 | 2 | 4 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения, технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными и схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Площади многоугольников: треугольника, прямоугольника, квадрата, параллелограмма, ромба, трапеции. Равновеликие многоугольники. Решение практических задач на применение формул площадей многоугольников. | 2 | 2 | 4 | | устный опрос; работа с опорными и схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Теорема Пифагора. | 1 | 1 | 2 | | устный опрос; работа с опорными |

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|-----------|--|---|
| | | | | | | и схемами; выступление с докладом ; вопросы для самоконт роля |
| 4 | Подобие Вписанная и описанная окружность | 3 | 3 | 6 | | устный опрос; работа с опорным и схемами; вопросы для самоконт роля |
| | Итого по дисциплине | 8 | 8 | 16 | | |

Модуль 5

| № п/п | Раздел учебной дисциплины (тема) | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|----------|--|---------|----------|-------|--|-------------------------------|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Умный дом, первые шаги | | | 4 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые | |
| 2 | Пробный ОГЭ | | | 4 | | |
| 3 | Анализ заданий ОГЭ. Коррекция пробелов в знаниях учащихся. | | | 2 | | |
| 4 | Стратегическая игра «Капитал» | | | 2 | | |

| | | | | | | |
|--|----------------------------|--|--|-----------|-------------|--|
| | | | | | технологии. | |
| | Итого по дисциплине | | | 12 | | |

Тематическое планирование для 9 класса

Модуль 1

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|---|---------|----------|-------|---|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Неравенства второй степени. Равносильность неравенств. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Приемы решения неравенств второй степени. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Рациональные неравенства | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |

| | | | | | | |
|---|--|----------|----------|----------|--|---|
| 4 | Комбинированные неравенства повышенной сложности | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 2 | 2 | 4 | | |

Модуль 2

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|------------|------------|----------|---|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Текстовые задачи и техника их решения. Задачи на проценты. | 1 | | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения; технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Задачи на движение | 1 | 1 | 2 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Задачи на сплавы, смеси, растворы | 0,5 | 0,5 | 1 | | тест вопросы для самоконтроля |
| 4 | Задачи на работу | 1 | 1 | 2 | | работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 3,5 | 2,5 | 6 | | |

Модуль 3

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|----------------------------|--|----------|----------|----------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 - 2 | Делимость целых чисел. Свойства делимости. | 1 | 1 | 2 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3- 4 | Деление с остатком | 1 | 1 | 2 | | |
| 5- 6 | Признаки делимости. | 0,5 | 0,5 | 1 | | |
| 7- 8 | Уравнения в целых числах | 0,5 | 0,5 | 1 | | |
| Итого по дисциплине | | 3 | 3 | 6 | | |

Модуль 4

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|---------|----------|-------|---|--|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Геометрические задачи на вычисление. Векторы | 2 | 2 | 4 | ИКТ, технология развития критического мышления, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление |

| | | | | | | |
|---|---|----------|----------|-----------|---|---|
| | | | | | технология развивающего обучения, | с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Занимательная планиметрия. Уравнения линий | 3 | 3 | 6 | технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Вписанные и описанные окружности | 1 | 2 | 3 | технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Планиметрия с тригонометрией | 1 | 2 | 3 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 7 | 9 | 16 | | |

Модуль 5

| № п/п | Раздел учебной дисциплины (тема) | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|---------|----------|-------|---|-------------------------|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Умный дом. первые шаги | | | 4 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего | |
| 2 | Пробный ОГЭ | | | 4 | | |
| 3 | Анализ заданий ОГЭ. Коррекция пробелов в знаниях учащихся. | | | 2 | | |

| | | | | | | |
|---|-------------------------------|--|--|-----------|--|--|
| 4 | Стратегическая игра «Капитал» | | | 2 | обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения. | |
| | Итого по дисциплине | | | 12 | технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | |

2. Содержание и структура дисциплины «Физика и астрономия»

Распределение трудоемкости дисциплины «Физика и астрономия»

| Вид учебной работы | 8 класс | 9 класс |
|---------------------------|-----------|-----------|
| Аудиторные занятия | | |
| Лекции | 11 | 12 |
| Семинары | 25 | 24 |
| Практические занятия | 12 | 12 |
| Всего | 48 | 48 |

Содержание учебной дисциплины

8 класс

Модуль 1 – Графики механического движения. Плотность. Силы

Графическое представление механического движения. Плотность тела. Плотность неоднородного тела. Средняя плотность тела. Сила. Виды сил. Графическое изображение сил. Равнодействующая сил.

Модуль 2 – Гидростатика

Сила Архимеда. Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. Решение задач. Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. Решение задач.

Модуль 3 – Работа. Мощность. Энергия

Работа. Мощность. Простые механизмы. КПД простых механизмов.

Модуль 4 – Тепловые процессы

Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

Модуль 5 – Электростатика

Электризация тел. Электрические заряды. Взаимодействие зарядов. Решение задач по теме «Электризация тел». Решение задач по теме «Электризация тел».

Модуль 6 – Законы постоянного тока. Электрические цепи.

Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Расчет электрических цепей, имеющих последовательное соединение проводников. Расчет электрических цепей, имеющих параллельное соединение проводников. Расчет электрических цепей, имеющих последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников.

Модуль 7 – Физические измерения и вычисление погрешностей.

Физические величины и их измерение. Погрешность измерения. Решение олимпиадных заданий с оценкой погрешностей. Практическая работа «Проведение прямых измерений. Измерение массы, объема, линейных размеров». Практическая работа «Проведение косвенных измерений. Измерение периметра, площади и объёма». Практическое задание «Измерение времени реакции». Практическая работа «Определение плотности деревянной линейки гидростатическим способом». Исследовательская работа «Исследование

зависимости КПД подвижного блока от массы груза». Решение экспериментальных олимпиадных заданий. Квест «Калуга физическая». Квест «Город мастеров».

Модуль 8 – Астрономия (12 часов)

Что изучает астрономия. Особенности астрономических исследований. Созвездия. Видимые звёздные величины. Изменение вида звёздного неба с течением времени. Подвижная карта звёздного неба. **Практическая работа «Изучение взаимного расположения созвездий и изменения вида звёздного неба на широте Калуги в течение года с помощью подвижной карты звёздного неба».** **Практическая работа «Изучение работы электронного планетария».** Строение Солнечной системы. Пространственные масштабы Солнечной системы. **Практическая работа «Изучение строения Солнечной системы на основе электронной программы».** Большие планеты Солнечной системы. Конфигурации планет. **Практическая работа «Изучение строения Солнечной системы на основе электронной программы».** Спутники планет. Движение и фазы Луны. **Практическая работа «Изучение рельефа Луны, смены лунных фаз, работа с эфемеридами на основе программы Virtual Moon Atlas».** Малые тела Солнечной системы. Галактика Млечный Путь. Виды галактик. Первоначальные сведения о строении Вселенной. Решение олимпиадных задач школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии. **Решение олимпиадных задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии с использованием виртуального планетария.** **Решение олимпиадных задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии с использованием виртуального планетария.**

9 класс

Модуль 1 – Кинематика. Уравнения движения. Графическое представление движения. Векторы.

Уравнение равномерного прямолинейного движения. График равномерного прямолинейного движения. Уравнение равноускоренного прямолинейного движения. График равноускоренного прямолинейного движения. Расчет характеристик движения с использованием графиков: скорости движения материальной точки, ускорения тела, перемещения тела. Векторы скорости и перемещения при различных видах движения

Модуль 2 – Движение тела по вертикали. Баллистическое движение.

Движение тела по вертикали. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение тела, брошенного под углом к горизонту

Модуль 3 – Динамика. Движение тел под действием нескольких сил.

Движение тела под действием нескольких сил. Движение тела под действием нескольких сил. Движение тела по наклонной плоскости. Движение тела по наклонной плоскости.

Модуль 4 – Закон сохранения импульса, закон сохранения энергии в механике.

Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии в механике. Решение задач на применение закона сохранения импульса и закона сохранения энергии. Решение задач на применение закона сохранения импульса и закона сохранения энергии

Модуль 5 – Магнитное поле.

Электризация тел. Электрические заряды. Взаимодействие зарядов. Решение задач по теме «Электризация тел». Решение задач по теме «Электризация тел»

Модуль 6 – Законы геометрической оптики

Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском и сферическом зеркале. Законы преломления света. Построение изображений в линзах и системах линз.

Модуль 7 – Физические измерения и вычисление их погрешностей.

Физические величины и их измерение. Погрешность измерения. Оценка метода измерения величин. Практическая работа «Использование графиков для усреднения результата. Измерение коэффициента трения». Практическая работа «Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту». Практическая работа «Измерение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника». Практическая работа «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы». Решение экспериментальных олимпиадных заданий. Квест «Калуга физическая». Квест «Город мастеров».

Модуль 8 – Астрономия.

Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Применение законов Кеплера для расчета движения тел в Солнечной системе. Космические перелеты. Основы сферической астрономии. Звёздные координаты. **Практическая работа «Изучение изменения вида звёздного неба в точке наблюдения в течение суток с помощью электронного планетария».** Расчёт высоты верхней и нижней кульминации звёзд на разных широтах. **Практическая работа «Изучение изменения вида звёздного неба с изменением широты места наблюдения с помощью электронного планетария».** Движение Солнца. Эклиптика. **Практическая работа «Изучение движения Солнца с помощью электронной программы».** Изменение положения Солнца на разных широтах в течение суток, в течение года. Атмосферная рефракция. **Лабораторная работа «Изучение преломления света в средах с разным показателем преломления».** Определение расстояния до звёзд. Годичный параллакс. Видимые и абсолютные звёздные величины. **Лабораторная работа «Измерение расстояния до недоступного предмета методом параллактического смещения».** Двойные и кратные системы звезд. Затменно-переменные звезды. Галактики. Движение звёзд в галактиках. Элементы космологии. **Решение олимпиадных задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии с использованием виртуального планетария.**

Тематическое планирование для 8 класса

Модуль 1: Графики механического движения. Плотность. Силы (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|---------|----------|-------|---|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Графическое представление механического движения | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Графическое представление | 0,5 | 0,5 | 1 | обучения, технология | устный опрос; работа с опорными |

| | | | | | | |
|---|---|-----|-----|---|---|---|
| | механического движения | | | | интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Плотность тела. Плотность неоднородного тела. Средняя плотность тела. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Сила. Виды сил. Графическое изображение сил. Равнодействующая сил. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 2 | 2 | 4 | | |

Модуль 2: Гидростатика (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Сила Архимеда. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. | 0,5 | 0,5 | 1 | технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. | | 1 | 1 | групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|
| | Решение задач. | | | | | схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. Решение задач. | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 1 | 3 | 4 | | |

Модуль 3: Работа. Мощность. Энергия (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|----------------------------------|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Работа | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Мощность | 0,5 | 0,5 | 1 | технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Простые механизмы | 0,5 | 0,5 | 1 | групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для |

| | | | | | | |
|---|----------------------------|-----|-----|---|--|---|
| | | | | | | самоконтроля |
| 4 | КПД простых механизмов | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 2 | 2 | 4 | | |

Модуль 4: Тепловые процессы (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|---|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. | 0,5 | 0,5 | 1 | проблемного обучения, технология интегрированного обучения, технологии | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Закон сохранения энергии в тепловых процессах. | | 1 | 1 | уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Закон сохранения энергии в тепловых процессах. | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для |

| | | | | | | |
|--|----------------------------|---|---|---|--|--------------|
| | | | | | | самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 1 | 3 | 4 | | |

Модуль 5: Электростатика (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Электризация тел. Электрические заряды. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Взаимодействие зарядов. | 0,5 | 0,5 | 1 | проблемного обучения, технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Решение задач по теме «Электризация тел» | | 1 | 1 | групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Решение задач по теме «Электризация тел» | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 1 | 3 | 4 | | |

Модуль 6: Законы постоянного тока. Электрические цепи (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|---------|----------|-------|---|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Расчет электрических цепей, имеющих последовательное соединение проводников. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Расчет электрических цепей, имеющих параллельное соединение проводников. | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Расчет электрических цепей, имеющих последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников. | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 1 | 3 | 4 | | |

Модуль 7: Физические измерения и вычисление погрешностей (12 часов)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | практические занятия | Всего часов | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|----------------------|-------------|--|---|
| 1 | Квест «Калуга физическая» | 2 | 2 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Физические величины и их измерение. Погрешность измерения. | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Решение олимпиадных заданий с оценкой погрешностей. | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Практическая работа «Проведение прямых измерений. Измерение массы, объема, линейных размеров». | 1 | 1 | | обсуждение результатов лабораторной работы, вопросы для самоконтроля |
| 5 | Практическая работа «Проведение косвенных измерений. Измерение периметра, площади и объема» | 1 | 1 | | обсуждение результатов лабораторной работы, |

| | | | | | |
|----|--|----|----|--|--|
| | | | | | вопросы для самоконтроля |
| 6 | Практическое задание «Измерение времени реакции» | 1 | 1 | | обсуждение результатов лабораторной работы, вопросы для самоконтроля |
| 7 | Практическая работа «Определение плотности деревянной линейки гидростатическим способом» | 1 | 1 | | обсуждение результатов лабораторной работы, вопросы для самоконтроля |
| 8 | Исследовательская работа «Исследование зависимости КПД подвижного блока от массы груза» | 1 | 1 | | обсуждение результатов лабораторной работы, вопросы для самоконтроля |
| 9 | Решение экспериментальных олимпиадных заданий | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 10 | Квест «Город мастеров» | 2 | 2 | | выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 12 | 12 | | |

Модуль 8: Астрономия (12 часов)

| № п/п | Раздел учебной дисциплины (тема) | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Что изучает астрономия. Особенности астрономических исследований. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Созвездия. Видимые звёздные величины. | 0,5 | 0,5 | 1 | проблемного обучения ,технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Изменение вида звездного неба с течением времени. Подвижная карта звёздного неба. Практическая работа «Изучение взаимного расположения созвездий и изменения вида звёздного неба на широте Калуги в течение года с помощью подвижной карты звёздного неба». | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Практическая работа «Изучение работы электронного планетария». | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 5 | Строение Солнечной системы. | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными |

| | | | | | | |
|---|---|-----|-----|---|--|---|
| | Пространственные масштабы Солнечной системы. Практическая работа «Изучение строения Солнечной системы на основе электронной программы». | | | | | схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 6 | Большие планеты Солнечной системы. Конфигурации планет. Практическая работа «Изучение строения Солнечной системы на основе электронной программы». | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 7 | Спутники планет. Движение и фазы Луны. Практическая работа «Изучение рельефа Луны, смены лунных фаз, работа с эфемеридами на основе программы Virtual Moon Atlas». | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 8 | Малые тела Солнечной системы. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 9 | Галактика Млечный Путь. Виды галактик. Первоначальные сведения о строении Вселенной. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|----|--|---|
| 10 | Решение олимпиадных задач школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии. | 1 | | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 11 | Решение олимпиадных задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии с использованием виртуального планетария. | | 1 | 1 | | устный опрос; вопросы для самоконтроля |
| 12 | Решение олимпиадных задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии с использованием виртуального планетария. | | 1 | 1 | | устный опрос; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 3 | 9 | 12 | | |

Тематическое планирование для 9 класса

Модуль 1: Кинематика. Уравнения движения. Графическое представление движения. Векторы. (4 часов)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|---------|----------|-------|---|--|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Уравнение равномерного прямолинейного движения. График равномерного прямолинейного | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; |

| | | | | | | |
|---|--|-----|-----|---|--|---|
| | движения. | | | | обучения, технология | вопросы для самоконтроля |
| 2 | Уравнение равноускоренного прямолинейного движения. График равноускоренного прямолинейного движения. | 0,5 | 0,5 | 1 | проблемного обучения, технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Расчет характеристик движения с использованием графиков: скорости движения материальной точки, ускорения тела, перемещения тела. | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Векторы скорости и перемещения при различных видах движения | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 1,5 | 2,5 | 4 | | |

Модуль 2: Движение тела по вертикали. Баллистическое движение. (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|----------------------------------|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Движение тела по вертикали. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Движение тела, брошенного под | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа |

| | | | | | | |
|---|--|-----|-----|---|--|---|
| | углом к горизонту. | | | | технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 2 | 2 | 4 | | |

Модуль 3: Динамика. Движение тел под действием нескольких сил. (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|---|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Движение тела под действием нескольких сил. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Движение тела под действием нескольких сил. | | 1 | 1 | технология интегрированного | устный опрос; работа с опорными схемами; |

| | | | | | | |
|---|--|-----|-----|---|---|--|
| | | | | | обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Движение тела по наклонной плоскости. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Движение тела по наклонной плоскости. | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 1 | 3 | 4 | | |

Модуль 4: Закон сохранения импульса, закон сохранения энергии в механике. (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|----------|---|---------|----------|-------|--|--|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Закон сохранения импульса. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Закон сохранения энергии в механике. | 0,5 | 0,5 | 1 | обучения, технология интегрированного обучения. технологии уровневой | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---------------------------------------|---|
| | | | | | дифференциации, групповые технологии. | самоконтроля |
| 3 | Решение задач на применение закона сохранения импульса и закона сохранения энергии. | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Решение задач на применение закона сохранения импульса и закона сохранения энергии. | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 1 | 3 | 4 | | |

Модуль 5: Магнитное поле. (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|---|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Магнитное поле прямого тока. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Действие магнитного поля на заряд: сила Лоренца. | 0,5 | 0,5 | 1 | технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. | 0,5 | 0,5 | 1 | групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление |

| | | | | | | |
|---|---|-----|-----|---|--|--|
| | | | | | | с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Электромагнитные волны. Электромагнитное поле. | 1 | | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 2,5 | 1,5 | 4 | | |

Модуль 6: Законы геометрической оптики (4 часа)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|----------|---|---------|----------|-------|---|--|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения света. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Построение изображений в плоском и сферическом зеркале. | | 1 | 1 | технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Законы преломления света. | 0,5 | 0,5 | 1 | групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Построение изображений в линзах и системах линз. | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными |

| | | | | | | |
|--|--------------------------------|---|---|---|--|---|
| | | | | | | схемами; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 1 | 3 | 4 | | |

Модуль 7: Физические измерения и вычисление их погрешностей (12 часов)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | практи- ческие заняти я | Всего часов | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|----------|--|----------------------------------|----------------|--|--|
| 1 | Квест «Калуга космическая» | 2 | 2 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Физические величины и их измерение. Погрешность измерения. Оценка метода измерения величин. | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 3 | Практическая работа «Использование графиков для усреднения результата. Измерение коэффициента трения» | 1 | 1 | | обсуждение результатов лабораторной работы, вопросы для самоконтроля |
| 4 | Практическая работа «Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту» | 1 | 1 | | обсуждение результатов лабораторной работы, вопросы для самоконтроля |
| 5 | Практическая работа «Измерение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника» | 1 | 1 | | обсуждение результатов лабораторной работы, вопросы для самоконтроля |
| 6 | Практическая работа «Измерение фокусного | 1 | 1 | | обсуждение результатов |

| | | | | | |
|----|---|----|----|--|---|
| | расстояния рассеивающей линзы» | | | | лабораторной работы, вопросы для самоконтроля |
| 7 | Решение экспериментальных олимпиадных заданий | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 8 | Решение экспериментальных олимпиадных заданий | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 9 | Решение экспериментальных олимпиадных заданий | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 10 | Квест «Физика в истории» | 2 | 2 | | выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 12 | 12 | | |

Модуль 8: Астрономия (12 часов)

| № п/п | Раздел (тема) учебной дисциплины | Занятия | | Всего | Образовательные технологии | Формы текущего контроля |
|-------|--|---------|----------|-------|--|---|
| | | Лекции | Семинары | | | |
| 1 | Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. | 0,5 | 0,5 | 1 | ИКТ, технология развития критического мышления, технология развивающего обучения, технология проблемного | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 2 | Применение законов Кеплера для расчета движения тел в Солнечной системе. Космические перелеты. | 0,5 | 0,5 | 1 | обучения ,технология интегрированного обучения. технологии уровневой дифференциации, групповые технологии. | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |

| | | | | | | |
|---|--|-----|-----|---|--|---|
| | | | | | | я |
| 3 | Основы сферической астрономии. Звёздные координаты. Практическая работа «Изучение изменения вида звёздного неба в точке наблюдения в течение суток с помощью электронного планетария». | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 4 | Расчёт высоты верхней и нижней кульминации звёзд на разных широтах. Практическая работа «Изучение изменения вида звёздного неба с изменением широты места наблюдения с помощью электронного планетария». | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |
| 5 | Движение Солнца. Эклиптика. Практическая работа «Изучение движения Солнца с помощью электронной программы». | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 6 | Изменение положения Солнца на разных широтах в течение суток, в течение года. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 7 | Атмосферная рефракция. Лабораторная | | 1 | 1 | | устный опрос; работа |

| | | | | | | |
|----|---|-----|-----|---|--|---|
| | работа «Изучение преломления света в средах с разным показателем преломления» | | | | | с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 8 | Определение расстояния до звёзд. Годичный параллакс. Видимые и абсолютные звёздные величины. Лабораторная работа «Измерение расстояния до недоступного предмета методом параллактического смещения» | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 9 | Двойные и кратные системы звезд. Затменно-переменные звезды. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 10 | Галактики. Движение звёзд в галактиках. Элементы космологии. | 0,5 | 0,5 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| 11 | Решение олимпиадных задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии с использованием виртуального | | 1 | 1 | | устный опрос; работа с опорными схемами; вопросы для самоконтроля |

| | | | | | | |
|----|----------------------------|-----|-----|----|--|--|
| | планетария. | | | | | |
| 12 | Обобщающее занятие. | 0,5 | 0,5 | 1 | | выступление с докладом; вопросы для самоконтроля |
| | Итого по дисциплине | 3 | 9 | 12 | | |

3. Планируемые результаты программы и способы их проверки:

Результатами изучения курсов является формирование следующих умений:

- 1) работать с математическим текстом, текстом физического содержания (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, обосновывать суждения, проводить классификацию;
- 2) пользоваться изученными математическими и физическими формулами;
- 3) самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях для решения практических задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора и компьютера;
- 4) пользоваться предметным указателем энциклопедий и справочников для нахождения информации;
- 5) применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса;
- 6) самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем, а также самостоятельно интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.
- 7) развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;
- 8) развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья.

IV. Комплекс организационно-педагогических условий

1. Календарно-тематическое планирование курса «Математика»

Календарно-тематическое планирование 8 класс

| № п/п | Тема. Содержание | Количество часов | Дата проведения |
|-------|--|------------------|-----------------|
| 1. 1 | Преобразование целого выражения в многочлен | 1 | 19.10 |
| 2. 2 | Приемы разложения на множители | 1 | 26.10 |
| 3. 3 | Преобразования рациональной дроби | 1 | 9.11 |
| 4. 4 | Действия с рациональными дробями | 1 | 16.11 |
| 5. 5 | Текстовые задачи и техника их решения. Задачи на проценты(вклады) | 1 | 23.11 |
| 6. 6 | Текстовые задачи и техника их решения. Задачи на проценты (кредиты) | 1 | 30.11 |
| 7. 7 | Задачи на движение | 1 | 7.12 |
| 8. 8 | Задачи на составление систем уравнений | 1 | 14.12 |
| 9. 9 | Задачи на сплавы, смеси, растворы | 1 | 21.12 |
| 10.10 | Решение всех типов задач на ГИА | 1 | 11.01 |
| 11.11 | Линейная функция, ее свойства и график. | 1 | 18.01 |
| 12.12 | Взаимное расположение графиков линейных функций в осях координат. | 1 | 25.01 |
| 13.13 | Построение графиков линейных функций, содержащих модуль аргумента. | 1 | 1.02 |
| 14.14 | Построение графиков линейных функций, содержащих модуль функции. | 1 | 8.02 |
| 15.15 | Чтение графиков линейных функций. | 1 | 15.02 |
| 16.16 | Чтение графиков линейных функций, анализ их свойств. | 1 | 22.02 |
| 17.17 | Четырехугольники: Параллелограмм. Решение практических задач на применение знаний о свойствах четырехугольников. | 1 | 19.10 |
| 18.18 | Четырехугольники: прямоугольник. Решение практических задач на применение знаний о свойствах четырехугольников | 1 | 26.10 |
| 19.19 | Четырехугольники: Ромб, квадрат. Решение практических задач на применение знаний о свойствах четырехугольников | 1 | 9.11 |
| 20.20 | Четырехугольники: трапеция. Решение практических задач на применение знаний о свойствах четырехугольников | 1 | 16.11 |
| 21.21 | Площади многоугольников: треугольника. Равновеликие многоугольники. Решение | 1 | 23.11 |

| | | | |
|--------|--|----------|-------|
| | практических задач на применение формул площадей многоугольников. | | |
| 22. 22 | Площади многоугольников: прямоугольника, квадрата. Решение практических задач на применение формул площадей многоугольников. | 1 | 30.11 |
| 23. 23 | Площади многоугольников: параллелограмма, ромба. Решение практических задач на применение формул площадей многоугольников. | 1 | 7.12 |
| 24. 24 | Площади многоугольников: трапеции. Решение практических задач на применение формул площадей многоугольников. | 1 | 14.12 |
| 25. 25 | Теорема Пифагора | 1 | 21.12 |
| 26. 26 | Теорема Пифагора, применение теоремы Пифагора к решению задач. | 1 | 11.01 |
| 27. 27 | Подобие фигур. | 1 | 18.01 |
| 28. 28 | Подобие треугольников. Признаки подобия. | 1 | 25.01 |
| 29. 29 | Подобие треугольников. Решение задач на вычисление. | 1 | 1.02 |
| 30. 30 | Подобие треугольников. Решение задач на доказательство. | 1 | 8.02 |
| 31. 31 | Вписанная и описанная окружность. | 1 | 15.02 |
| 32. 32 | Вписанная и описанная окружность. Задачи на вычисление. | 1 | 22.02 |
| 33. 33 | Умный дом, его возможности. | 1 | 1.03 |
| 34. 34 | Умный дом, его возможности. | 1 | 1.03 |
| 35. 35 | Умный дом, перспектива на будущее. | 1 | 15.03 |
| 36. 36 | Умный дом, перспектива на будущее. | 1 | 15.03 |
| 37. 37 | Пробный ОГЭ | 4 | 22.03 |
| 38. 38 | Анализ заданий ОГЭ. Коррекция пробелов в знаниях учащихся | 2 | 29.03 |
| 39. 39 | Стратегическая игра «Капитал» | 2 | 5.04 |

Календарно-тематическое планирование 9 класс

| № п/п | Тема. Содержание | Количество часов | Дата проведения |
|-------|--|------------------|-----------------|
| 1. 1 | Неравенства второй степени. Равносильность неравенств. | 1 | 19.10 |
| 2. 2 | Приемы решения неравенств второй степени. | 1 | 26.10 |
| 3. 3 | Рациональные неравенства | 1 | 9.11 |
| 4. 4 | Комбинированные неравенства повышенной сложности | 1 | 16.11 |

| | | | |
|--------|---|----------|-------|
| 5. 5 | Текстовые задачи и техника их решения. Задачи на проценты. | 1 | 23.11 |
| 6. 6 | Задачи на движение по прямой. | 1 | 30.11 |
| 7. 7 | Задачи на движение по окружности. | 1 | 7.12 |
| 8. 8 | Задачи на сплавы, смеси, растворы | 1 | 14.12 |
| 9. 9 | Задачи на работу двух объектов. | 1 | 21.12 |
| 10. 10 | Задачи на работу трех объектов. | 1 | 11.01 |
| 11. 11 | Делимость целых чисел. Делимость суммы, произведения. | 1 | 18.01 |
| 12. 12 | Делимость целых чисел. Свойства делимости. | 1 | 25.01 |
| 13. 13 | Деление с остатком | 1 | 1.02 |
| 14. 14 | Деление с остатком. Применение теоремы о делимости для решения задач. | 1 | 8.02 |
| 15. 15 | Признаки делимости. | 1 | 15.02 |
| 16. 16 | Уравнения в целых числах | 1 | 22.02 |
| 17. 17 | Геометрические задачи повышенного уровня. Векторы и его координаты. | 1 | 19.10 |
| 18. 18 | Геометрические задачи на доказательство повышенного уровня. Векторы, построение векторов. | 1 | 26.10 |
| 19. 19 | Геометрические задачи на вычисление повышенного уровня. Векторы. Координатный метод. | 1 | 9.11 |
| 20. 20 | Геометрические задачи на вычисление повышенного уровня. Векторы. Вычисление площадей. | 1 | 16.11 |
| 21. 21 | Занимательная планиметрия. Уравнения линий. | 1 | 23.11 |
| 22. 22 | Занимательная планиметрия. Треугольники. | 1 | 30.11 |
| 23. 23 | Занимательная планиметрия. Четырехугольники. | 1 | 7.12 |
| 24. 24 | Занимательная планиметрия. Правильные многоугольники. | 1 | 14.12 |
| 25. 25 | Занимательная планиметрия. Теорема Менелая. | 1 | 21.12 |
| 26. 26 | Занимательная планиметрия. Теорема Чевы. | 1 | 11.01 |
| 27. 27 | Вписанные окружности. Их свойства. | 1 | 18.01 |
| 28. 28 | Вписанные окружности. Решение задач повышенного уровня. | 1 | 25.01 |

| | | | |
|-------|---|---|-------|
| 29.29 | Описанные окружности и их свойства. Решение задач повышенного уровня. | 1 | 1.02 |
| 30.30 | Планиметрия с тригонометрией. Прямоугольный треугольник. | 1 | 8.02 |
| 31.31 | Планиметрия с тригонометрией. Нахождение углов на клетчатой решетке. | 1 | 15.02 |
| 32.31 | Планиметрия с тригонометрией. Решение задач повышенного уровня. | 1 | 22.02 |
| 33.32 | Умный дом, его возможности. | 1 | 1.03 |
| 34.33 | Умный дом, его возможности. | 1 | 1.03 |
| 35.34 | Умный дом, перспектива на будущее. | 1 | 15.03 |
| 36.35 | Умный дом, перспектива на будущее. | 1 | 15.03 |
| 37.36 | Пробный ОГЭ | 4 | 22.03 |
| 38.37 | Анализ заданий ОГЭ. Коррекция пробелов в знаниях учащихся | 2 | 29.03 |
| 39.38 | Стратегическая игра «Капитал» | 2 | 5.04 |

2. Календарно – тематическое планирование курса «Физика и астрономия»

Календарно-тематическое планирование 8 класс

| № п/п | Тема. Содержание | Количество часов | Дата проведения |
|-------|---|------------------|-----------------|
| 1. 1 | Графическое представление механического движения | 1 | 31.10 |
| 2. 2 | Графическое представление механического движения | 1 | 31.10 |
| 3. 3 | Плотность тела. Плотность неоднородного тела. Средняя плотность тела. | 1 | 14.11. |
| 4. 4 | Сила. Виды сил. Графическое изображение сил. Равнодействующая сил. | 1 | 14.11 |
| 5. 5 | Сила Архимеда. | 1 | 21.11 |
| 6. 6 | Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. | 1 | 21.11 |
| 7. 7 | Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. Решение задач. | 1 | 28.11 |
| 8. 8 | Условия плавания тел. Плавание судов. Воздухоплавание. Решение задач. | 1 | 28.11 |

| | | | |
|--------|--|---|-------|
| 9. 9 | Работа | 1 | 5.12 |
| 10. 10 | Мощность | 1 | 5.12 |
| 11. 11 | Простые механизмы | 1 | 12.12 |
| 12. 12 | КПД простых механизмов | 1 | 12.12 |
| 13. 13 | Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. | 1 | 30.01 |
| 14. 14 | Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. | 1 | 30.01 |
| 15. 15 | Закон сохранения энергии в тепловых процессах. | 1 | 6.02 |
| 16. 16 | Закон сохранения энергии в тепловых процессах. | 1 | 6.02 |
| 17. 17 | Электризация тел. Электрические заряды. | 1 | 16.01 |
| 18. 18 | Взаимодействие зарядов. | 1 | 16.01 |
| 19. 19 | Решение задач по теме «Электризация тел» | 1 | 23.01 |
| 20. 20 | Решение задач по теме «Электризация тел» | 1 | 23.01 |
| 21. 21 | Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. | 1 | 27.02 |
| 22. 22 | Расчет электрических цепей, имеющих последовательное соединение проводников. | 1 | 27.02 |
| 23. 23 | Расчет электрических цепей, имеющих параллельное соединение проводников. | 1 | 13.03 |
| 24. 24 | Расчет электрических цепей, имеющих последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников. | 1 | 13.03 |

Календарно-тематическое планирование модуля 8 «Астрономия»

| № п/п | Тема. Содержание | Количество часов | Дата проведения |
|-------|--|------------------|-----------------|
| 1. 1 | Что изучает астрономия. Особенности астрономических исследований. | 1 | 17.10 |
| 2. 2 | Созвездия. Видимые звёздные величины. | 1 | 17.10 |
| 3. 3 | Изменение вида звездного неба с течением времени. Подвижная карта звёздного неба. Практическая работа «Изучение взаимного расположения созвездий и изменения вида звёздного неба на широте Калуги в течение года с помощью | 1 | 24.10 |

| | | | |
|--------|--|---|-------|
| | подвижной карты звёздного неба». | | |
| 4. 4 | Практическая работа «Изучение работы электронного планетария». | 1 | 24.10 |
| 5. 5 | Строение Солнечной системы. Пространственные масштабы Солнечной системы. Практическая работа «Изучение строения Солнечной системы на основе электронной программы». | 1 | 31.10 |
| 6. 6 | Большие планеты Солнечной системы. Конфигурации планет. Практическая работа «Изучение строения Солнечной системы на основе электронной программы». | 1 | 31.10 |
| 7. 7 | Спутники планет. Движение и фазы Луны. Практическая работа «Изучение рельефа Луны, смены лунных фаз, работа с эфемеридами на основе программы Virtual Moon Atlas». | 1 | 14.11 |
| 8. 8 | Малые тела Солнечной системы. | 1 | 14.11 |
| 9. 9 | Галактика Млечный Путь. Виды галактик. Первоначальные сведения о строении Вселенной. | 1 | 21.11 |
| 10. 10 | Решение олимпиадных задач школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии. | 1 | 21.11 |
| 11. 11 | Решение олимпиадных задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии с использованием виртуального планетария. | 1 | 28.11 |
| 12. 12 | Решение олимпиадных задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии с использованием виртуального планетария. | 1 | 28.11 |

**Календарно-тематическое планирование модуля 7:
Физические измерения и вычисление их погрешностей**

| № п/п | Тема. Содержание | Количество часов | Дата проведения |
|-------|--|------------------|-----------------|
| 1. | Квест «Калуга физическая» | 2 | 19.12 |
| 2. | Физические величины и их измерение. Погрешность измерения. | 1 | 13.02 |
| 3. | Практическая работа «Проведение прямых измерений. Измерение массы, объема, линейных размеров». | 1 | 13.02 |

| | | | |
|-----|---|---|-------|
| 4. | Практическая работа «Проведение косвенных измерений. Измерение периметра, площади и объёма» | 1 | 20.02 |
| 5. | Практическое задание «Измерение времени реакции» | 1 | 20.02 |
| 6. | Практическая работа «Определение плотности деревянной линейки гидростатическим способом» | 1 | 27.02 |
| 7. | Исследовательская работа «Исследование зависимости КПД подвижного блока от массы груза» | 1 | 27.02 |
| 8. | Решение экспериментальных олимпиадных заданий | 1 | 13.03 |
| 9. | Решение экспериментальных олимпиадных заданий | 1 | 13.03 |
| 10. | Квест «Город мастеров» | 2 | 20.03 |

Календарно-тематическое планирование 9 класс

| № п/п | Тема. Содержание | Количество часов | Дата проведения |
|-------|--|------------------|-----------------|
| 1. 1 | Уравнение равномерного прямолинейного движения. График равномерного прямолинейного движения. | 1 | 17.10 |
| 2. 2 | Уравнение равноускоренного прямолинейного движения. График равноускоренного прямолинейного движения. | 1 | 17.10 |
| 3. 3 | Расчет характеристик движения с использованием графиков: скорости движения материальной точки, ускорения тела, перемещения тела. | 1 | 24.10 |
| 4. 4 | Векторы скорости и перемещения при различных видах движения | 1 | 24.10 |
| 5. 5 | Движение тела по вертикали. | 1 | 05.12 |
| 6. 6 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. | 1 | 05.12 |
| 7. 7 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. | 1 | 12.12 |
| 8. 8 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту | 1 | 12.12 |
| 9. 9 | Движение тела под действием нескольких сил. | 1 | 21.11 |

| | | | |
|-------|---|---|-------|
| 10.10 | Движение тела под действием нескольких сил. | 1 | 21.11 |
| 11.11 | Движение тела по наклонной плоскости. | 1 | 28.11 |
| 12.12 | Движение тела по наклонной плоскости. | 1 | 28.11 |
| 13.13 | Закон сохранения импульса. | 1 | 16.01 |
| 14.14 | Закон сохранения энергии в механике. | 1 | 16.01 |
| 15.15 | Решение задач на применение закона сохранения импульса и закона сохранения энергии. | 1 | 23.01 |
| 16.16 | Решение задач на применение закона сохранения импульса и закона сохранения энергии. | 1 | 23.01 |
| 17.17 | Магнитное поле прямого тока. | 1 | 30.01 |
| 18.18 | Действие магнитного поля на заряд: сила Лоренца. | 1 | 30.01 |
| 19.19 | Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. | 1 | 06.02 |
| 20.20 | Электромагнитные волны. Электромагнитное поле. | 1 | 06.02 |
| 21.21 | Закон прямолинейного распространения света. Законы отражения света. | 1 | 13.02 |
| 22.22 | Построение изображений в плоском и сферическом зеркале. | 1 | 13.02 |
| 23.23 | Законы преломления света. | 1 | 20.03 |
| 24.24 | Построение изображений в линзах и системах линз. | 1 | 20.03 |

Календарно-тематическое планирование модуля 8 «Астрономия»

| № п/п | Тема. Содержание | Количество часов | Дата проведения |
|-------|--|------------------|-----------------|
| 1. 1 | Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. | 1 | 31.10 |
| 2. 2 | Применение законов Кеплера для расчета движения тел в Солнечной системе. Космические перелеты. | 1 | 31.10 |
| 3. 3 | Основы сферической астрономии. Звёздные координаты. Практическая работа «Изучение изменения вида звёздного неба в точке наблюдения в течение суток с помощью | 1 | 14.11 |

| | | | |
|--------|--|---|-------|
| | электронного планетария». | | |
| 4. 4 | Расчёт высоты верхней и нижней кульминации звёзд на разных широтах. Практическая работа «Изучение изменения вида звёздного неба с изменением широты места наблюдения с помощью электронного планетария». | 1 | 14.11 |
| 5. 5 | Движение Солнца. Эклиптика. Практическая работа «Изучение движения Солнца с помощью электронной программы». | 1 | 21.11 |
| 6. 6 | Изменение положения Солнца на разных широтах в течение суток, в течение года. | 1 | 28.11 |
| 7. 7 | Атмосферная рефракция. Лабораторная работа «Изучение преломления света в средах с разным показателем преломления» | 1 | 28.11 |
| 8. 8 | Определение расстояния до звёзд. Годичный параллакс. Видимые и абсолютные звёздные величины. Лабораторная работа «Измерение расстояния до недоступного предмета методом параллактического смещения» | 1 | 05.12 |
| 9. 9 | Двойные и кратные системы звезд. Затменно-переменные звезды. | 1 | 05.12 |
| 10. 10 | Галактики. Движение звёзд в галактиках. Элементы космологии. | 1 | 12.12 |
| 11. 11 | Решение олимпиадных задач муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии с использованием виртуального планетария. | 1 | 12.12 |
| 12. 12 | Обобщающее занятие. | 1 | 16.01 |

**Календарно-тематическое планирование модуля 7:
Физические измерения и вычисление их погрешностей**

| № п/п | Тема. Содержание | Количество часов | Дата проведения |
|-------|---|------------------|-----------------|
| 1. | Квест «Калуга космическая» | 2 | 19.12 |
| 2. | Физические величины и их измерение. Погрешность измерения. Оценка метода измерения величин. | 1 | 23.01 |
| 3. | Решение олимпиадных заданий с оценкой погрешностей. | 1 | 23.01 |
| 4. | Практическая работа «Использование графиков для усреднения результата. | 1 | 30.01 |

| | | | |
|-----|--|---|-------|
| | Измерение коэффициента трения» | | |
| 5. | Практическая работа «Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту» | 1 | 30.01 |
| 6. | Практическая работа «Измерение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника» | 1 | 27.02 |
| 7. | Практическая работа «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы» | 1 | 27.02 |
| 8. | Решение экспериментальных олимпиадных заданий | 1 | 13.02 |
| 9. | Решение экспериментальных олимпиадных заданий | 1 | 13.02 |
| 10. | Квест «Физика в истории» | 2 | 20.03 |

Условия реализации

Условия, необходимые для реализации программы:

1. Аудиторный фонд: 4 аудитории; все аудитории должны быть оборудованы мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ноутбук либо стационарный компьютер), маркерными или интерактивными досками.
2. Актный зал (звуковое и презентационное оборудование).
3. МФУ (черно-белый лазерный принтер/сканер/копир, А4, чб. печать),
4. Постоянный доступ в Интернет посредством Ethernet- либо Wifi-подключения.

4. Формы аттестации/контроля

Текущий контроль знаний учащихся физико-математической школы «Вектор+» будет осуществляться в следующих формах:

- тестирование;
- самостоятельная работа;
- творческая работа;
- опрос.

Итоговый контроль будет проводиться в виде итоговых контрольных работ по предметам: математика, физика, астрономия.

Результаты освоения программы заносятся в зачетную книжку учащегося городской физико-математической школы «Вектор+». Там же учащиеся фиксируют результаты своего участия в предметных олимпиадах, конкурсах и конференциях различного уровня.

При успешном обучении в конце учебного года зачетная книжка обменивается на сертификат, свидетельствующий о прохождении соответствующего курса обучения.

5. Оценочные материалы

Открытый банк заданий «Федерального института педагогических измерений»

У. Источники информации

Список литературы

1. Глазков Ю.А. Сборник заданий и методических рекомендаций ЕГЭ. /Ю.А. Глазков, М.: Просвещение, 2010., 125с
2. Зив Б.Г. Стереометрия. Устные задачи./ СПб.: ЧеРо-на-Неве, 2012г. 87с.
3. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2017: учебно-методическое пособие/Под редакцией Ф.Ф.Лысенко, С.Ю. Кулабухова. Ростов-на-Дону: Легион, 2017.
4. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2017: учебно-методическое пособие/Под редакцией Ф.Ф.Лысенко, С.Ю. Кулабухова. Ростов-на-Дону: Легион, 2017.
5. Галицкий М.Л. и др. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов: Учебное пособие для учащихся и классов с углубленным изучением математики. – 12-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 301 с.
6. Макрычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. Алгебра: Дополнительные главы к школьному учебнику 9 кл.: Учебное пособие для учащихся школы и классов с углубленным изучением математики / Под редакцией Г.В.Дорофеева. – М.: Просвещение, 2012. – 224 с.
7. Виленкин Н.Я., Виленкин Л.Н., Сурвилло Г.С. и др. Алгебра. 8 класс: Пособие для учащихся и классов с углубленным изучением математики. – М.: Просвещение, 2009.-256 с.
8. Шевкин А.В. Задачи с параметром. Линейные уравнения и их системы: 8-9 классы. – М.: ТНД “Русское слово- РС”, 2008.
9. Потоскуев Е.В. Геометрия 10 класс. / Е.В. Потоскуев, Звавич Л.И. М.: Дрофа, 2007г. 224с.
10. Шарыгин И.Ф. Геометрия 10 класс. / И.Ф. Шарыгин М. Дрофа, 2009г. 223с.
11. Математика. Подготовка к ОГЭ-2017: учебно-методическое пособие/Под редакцией Ф.Ф.Лысенко, С.Ю. Кулабухова. Ростов-на-Дону: Легион, 2016.
12. Баканина Л. П. и др. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. изуч. физики в 10-11 кл. М.: Просвещение, 1995.
13. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1983.
14. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... М.: Наука, 1990.
15. Всероссийские олимпиады по физике. 1992—2001 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.: Вер-бум-М, 2002.
16. Гольдфарб И. И. Сборник вопросов и задач по физике. М.: Высшая школа, 1973.
17. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады. М.: Наука, 1985.
18. Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р. Задачи по физике. М.: Дрофа, 2002.
19. Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др. Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями. М.: Мнемозина, 2004.
20. Ланге В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. М.: Наука, 1985.
21. Малинин А. Н. Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы. М.: Просвещение, 2002.
22. Меледин Г. В. Физика в задачах: Экзаменационные задачи с решениями. М.: Наука, 1985.
23. Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? М.: Наука, 1992.

24. Слободецкий И. Ш., Асламазов Л. Г. Задачи по физике. М.: Наука, 1980.
25. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике. М.: Просвещение, 1982.
26. Черноуцан А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями. М.: Высшая школа, 2003.
27. Аганов А. В. и др. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. М.: Дом педагогики, 1998.
28. Бутырский Г. А., Сауров Ю. А. Экспериментальные задачи по физике. 10—11 кл. М.: Просвещение, 1998.
29. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. Методика решения задач по физике в средней школе. М.: Просвещение, 1987.
30. Малинин А. Н. Теория относительности в задачах и упражнениях. М.: Просвещение, 1983.
31. Новодворская Е. М., Дмитриев Э. М. Методика преподавания упражнений по физике во втузе. М.: Высшая школа, 1981.
32. Орлов В. А., Никифоров Г. Г. Единый государственный экзамен. Контрольные измерительные материалы. Физика. М.: Просвещение, 2004.
33. Орлов В. А., Никифоров Г. Г. Единый государственный экзамен: Методические рекомендации. Физика. М.: Просвещение, 2004.
34. Орлов В. А., Ханнанов Н. К., Никифоров Г. Г. Учебно-тренировочные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. Физика. М.: Интеллект-Центр, 2004.
35. Тульчинский М. Е. Качественные задачи по физике. М.: Просвещение, 1972.
36. Тульчинский М. Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. М.: Просвещение, 1971.
37. Ананьева, Е.Г. Земля: полнаяэнцикл. / Е.Г. Ананьева, С.С. Мирнова. — М.:Эксмо, 2007. — 256 с.
38. Галузо, И. В. Астрономия: сборник качественных задач и вопросов / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалёв. — Минск : Аверсэв, 2007. — 256 с.
39. Галузо, И. В. Астрономия: справочник школьника / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбалёв. — Минск : УниверсалПресс, 2006. — 160 с.
40. Галузо, И. В. Космический калейдоскоп: задачи и рекорды Вселенной / И. В. Галузо, В. А. Голубев. — Минск : Нац. ин-т образования, 2008. — 64 с.
41. Дорожкин, Н.Я. Я познаю мир: Астрономия: дет. энцикл. / Н.Я. До-рожкин. — М.:Изд-во АСТ, 2003. — 413 с.
42. Дьяченко, А.И. Магнитные полюса Земли /А.И. Дьяченко. — М.: МЦМНО, 2003. — 48 с.
43. Житомирский, С.В. Астрономия: энцикл. / С.В. Житомирский [и др.]. — М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2007. — 127 с.
44. Кононович, Э.В. Курс общей астрономии / Э.В. Кононович, В.И. Мо-роз. — М.:Эдиториал УРСС, 2004. — 544 с.
45. Коротцев, О.Н. Астрономия: популярная энциклопедия / О.Н. Коротцев. — СПб.: Азбука-классика, 2003. — 736 с.
46. Куликовский, П.Г. Справочник любителя астрономии / П.Г. Кули-ковский; под ред. В.Г. Сурдина. — М.:Эдиториал УРСС, 2002. — 688 с.

47. Ляхова, К.А. Популярная история астрономии / К.А. Ляхова. — М.: Вече, 2002. — 495 с.
48. Маран, С. Астрономия для «чайников» / С. Маран. — М.:Издат. дом «Вильямс», 2004. — 256 с.
49. Пасачофф, Дж.М. Солнце: занимательная астрономия / Дж.М. Па-сачофф. — М.: Издательство АСТ, 2008. — 332 с.
50. Романов, А.М. Занимательные вопросы по астрономии и не только / А.М. Романов. — М.: МЦНМО, 2005. — 415 с.
51. Шимбалёв А. А. Хрестоматия по астрономии / А. А. Шимбалёв, И. В. Га-лузо, В. А. Голубев. — Минск : Аверсэв, 2005. — 272 с.
52. Шимбалёв, А.А. Астрономия: учебныйзвёздный атлас / А.А. Шимбалёв, И.В. Галузо, В.А. Голубев. — Минск :Юнипресс, 2005. — 32 с.
53. Энциклопедия для детей. — Т. 8. Астрономия. — М. :Аванта+, 2001. — 688 с.
54. Гурский Ю. Photoshop 7. Трюки и эффекты / Ю. Гурский, Г. Красильникова. — СПб.: Питер, 2004.
55. Джордин Д. Использование AdobePhotoshop / Д. Джордин, С. Мониц. — М.: Изд. дом «Вильяме», 1999.
56. Гейн А. Г. Задачник-практикум по информатике и информационным технологиям: кн. для учащихся 7—11 кл. общеобразоват. учреждений / А. Г. Гейн, Н. А. Юнерман. — М.: Просвещение, 2003.
57. Информатика. Задачник-практикум. В 2 т. / под ред. И. Г. Семакина, Е. К. Хеннера. — М.: ЛБЗ, 1999.
58. Информатика как наука об информации / под ред. Р. С. Гиляревского. — М.: Фаир-Пресс, 2006.
59. Кении А. Окно в мир Интернета: практическое руководство / А. Кении. — Екатеринбург: У-фактория, 2003.
60. Кольман 9. Занимательная логика / Э. Кольман, О. Зих. — М.: Наука, 1966.
61. Копылов В. А. Информационное право / В. А. Копылов. — М.: Юристъ, 1997.
62. Человек и информация: учеб, пособие для сред, шк./ М. В. Ивашина, А. Г. Гейн, О. В. Брюхова и др.; под ред. А. Г. Гейна, Н. С. Сулимовой. — Екатеринбург: Центр «Учебная книга», 2007.
63. Шафрин Ю. А. Информационные технологии / Ю. А. Шафрин. — М

Интернет – ресурсы

1. <https://ege.sdangia.ru/>
2. <http://alexlarin.net/ege17>.
3. <http://www.knigafund.ru> - КнигоФондбиблиотечная система
4. <http://www.edu.ru> - Российский образовательный портал
5. <http://www.exponenta.ru/default.asp> - Образовательный математический сайт
6. <https://ege.sdangia.ru/>
7. <http://fipi.ru/>