

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования "Российский университет транспорта"
(РУТ (МИИТ))
Гимназия РУТ (МИИТ)

ПРИНЯТО

на заседании кафедры
естественно-математических предметов
Протокол №1
от «20» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

научно-методическим советом
Гимназии РУТ (МИИТ)
Протокол № 1
от «22» августа 2025 г.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Физика в дорожном строительстве»
Форма – профильный курс
Уровень основного общего образования
Срок освоения: 2 года (8 - 9 классы)

Автор-составитель:
учитель физики
Ершов С.В.

Москва, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В условиях научно-технической революции в автомобильной отрасли все больше требуются сотрудники, которые способны управлять сложными современными машинами, автоматическими системами и внедрять принципиально новые технологии. Физика как наука позволяет понять законы природы и успешно использовать достижения современных технологий для влияния на появление новых решений.

Предлагаемый курс «Физика для «дорожных классов» (далее – курс) является прикладным, при изучении которого учащиеся знакомятся с основными методами применения знаний о физических явлениях в автомобилестроении, дорожном строительстве и технике.

В курсе подчеркивается роль физики в современном производстве, что способствует развитию интереса учащихся к современной технике и транспорту, формированию мотивации для углубленного изучения предмета и продолжения обучения в сфере автомобильной отрасли. Изучение курса начинается в 8 классе (рассматриваются тепловые, электрические, магнитные и световые явления) и продолжается в 9 классе (основы кинематики и динамики, законы сохранения в механике, механические колебания и волны, электромагнитные явления, строение атома и атомного ядра).

Курс знакомит с историей внедрения новой техники и технологий в автомобильной отрасли России и мира. Действие физических законов раскрывается на примерах, взятых из конкретной практики транспорта, исторических фактах, специальных лабораторных экспериментах, содержит качественные и расчетные задачи. Выполнение данных заданий не только помогает изучению физики, но и позволяет выявлять межпредметные связи со смежными отраслями знаний, что в определенной степени влияет на уровень профессиональной подготовки. При этом усиливается практическая направленность изучения физики, углубляются знания материала основного и прикладного содержания курса.

При изучении данного курса для стимулирования интереса учащихся и развития навыков работы с дополнительными источниками информации используются поисковые и проектные задания. В рамках курса предусматриваются практические занятия: выполнение работ специализированного лабораторного практикума и экскурсии на предприятия автомобильной отрасли.

Цель курса: углубление содержания основного курса физики и формирование учебно-познавательных, информационно-технологических компетенций и компетенций личностного саморазвития учащихся, способствующих профессиональной ориентации на профессии

автомобильного транспорта.

Задачи курса:

- Усвоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, применяемых в автомобильной отрасли; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших влияние на развитие автомобильного транспорта; методах научного познания природы.
- Овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний.
- Обобщение и расширение знаний о профессиях автомобильной отрасли.
- Развитие интеллектуальных и творческих способностей, коммуникативных качеств учащихся в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий, направленное на формирование познавательного интереса к профессиям автодорожной отрасли.

Формы организации образовательного процесса:

Экскурсии: учащиеся вместе с педагогом посещают реальные или виртуальные объекты автодорожной инфраструктуры (мосты, тоннели, эстакады, трассы, станции технического обслуживания) для фиксации проблемы или формулировки задачи. В процессе общения с преподавателем они систематизируют теоретические основы рассматриваемых физических явлений, связанных с автодорожной отраслью.

Лабораторный практикум: выполнение лабораторных работ позволяет учащимся овладеть навыками самостоятельного проведения физических экспериментов, фиксации наблюдений и измерений, а также анализа полученных данных с целью дальнейшего применения результатов в контексте автодорожной отрасли.

Решение кейсов: кейсы представляют собой набор материалов, разработанных на основе реальных производственных ситуаций в автодорожной отрасли. Они помогают учащимся формировать навыки самостоятельного конструирования алгоритмов решения задач, связанных с конструкцией, ремонтом или обслуживанием автодорожной инфраструктуры. Результаты выполнения кейсов могут быть как теоретическими (конкретное решение проблемы), так и практическими (готовые проекты или решения, применимые в учебных или реальных условиях). В процессе работы над кейсами у учеников могут возникать идеи для индивидуальных проектов, которые они смогут реализовать в рамках проектной деятельности.

Проектная работа: ученики выполняют проекты, связанные с применением физических законов в автодорожной сфере. Это может включать

разработку моделей транспортных средств, создание устройств для диагностики или оптимизации работы дорожной инфраструктуры, исследование энергоэффективности различных систем и т.д. Такая форма работы способствует развитию творческого мышления и практических навыков.

Формы организации образовательного процесса: лабораторный практикум; виртуальные экскурсии; конференции, решение кейса, защита проекта.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА

Курс должен проводиться в рамках внеурочной деятельности образовательной организации. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту, внеурочная деятельность является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени учащихся. Данный курс может быть отнесен к общеинтеллектуальному направлению, одному из 5-ти направлений развития личности.

Количество часов, отводимых на изучение курса: 8 класс - 17 часов (1 час в две недели), 9 класс - 17 часов (1 час в две недели).

Реализация воспитательного потенциала курса предусматривает:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания уроков для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;
- включение в содержание уроков целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в определении воспитательных задач уроков, занятий;
- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
- применение интерактивных форм учебной работы – интеллектуальных,

стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;

- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу школы, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;

- организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

Результаты единства учебной и воспитательной деятельности отражены в разделе рабочей программы «Личностные результаты изучения курса на уровне среднего общего образования».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные:

В результате реализации программы учащиеся будут уметь:

характеризовать физические понятия;

различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины;

решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел;

распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам;

приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.

Метапредметные:

В результате реализации программы учащиеся:

овладеют навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

научатся понимать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами;

овладеют навыками универсальных учебных действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

сформируют умения воспринимать и перерабатывать информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами,

научатся выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

научатся искать, анализировать и отбирать информацию с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

развьют навыки монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

овладеют эвристическими методами решения проблем;

сформируют умение работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Личностные:

В результате реализации программы учащиеся:

сформируют познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности;

преодолеют убеждения «физика – сложный предмет, и мне он в жизни не пригодится»;

сформируют убежденность в возможности познания закономерностей природы и техники через моделирование физических процессов;
повысят осознанность соблюдения правил техники безопасности на транспорте и в быту;
утвердятся в выборе физико-технического профиля при дальнейшем обучении.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

8 класс (17 ч)

Модуль «Введение» (1 ч)

Исторические этапы развития автодорожной отрасли в России и мире. Измерения и погрешности измерений физических величин на автомобиле. Использование смартфона и других цифровых технологий для измерений.

Модуль «Тепловые явления» (4 ч)

Физические основы теплового расширения стальных и алюминиевых элементов. Расчёт линейного и объёмного расширения металлов в мостовых сооружениях. Компенсационные технологии: температурные швы и подвижные опоры. Современные датчики для измерения температуры металлоконструкций. Особенности поведения разных сплавов при нагреве/охлаждении.

Модуль «Электрические явления» (4 ч)

Принципы передачи электроэнергии: постоянный и переменный ток в системах дорожной инфраструктуры. Энергоснабжение объектов: схемы питания светофоров, освещения, дорожных датчиков. Особенности автономных систем: резервные источники питания для критически важных объектов.

Закон Джоуля-Ленца: расчет нагрева кабелей и электрооборудования. Системы антиобледенения: принцип работы нагревательных элементов на мостах и путепроводах. Защита от перегрева: тепловые реле и автоматические выключатели.

Модуль «Магнитные явления» (3 ч)

Магнитное поле как источник сил, действующих на проводник с током. Закон Ампера. Работа электродвигателей в гибридных и электрических автомобилях.

Магнетизм в автомобильной промышленности: магнитная дефектоскопия деталей, магнитные датчики скорости и положения коленчатого вала. Магнитная подвеска в современных автомобилях.

Использование явления сверхпроводимости в будущем автомобилестроении.

Электромагнитное реле в системах управления шлагбаумами и светофорами (релейные системы). Подъемные механизмы дорожной техники. Фиксаторы в разводных мостах.

Модуль «Оптические явления» (2 ч)

Геометрическая оптика в автомобильных фарах и зеркалах заднего вида. Волоконно-оптические кабели в системах связи. Цветовая сигнализация и светоотражающие элементы. Инфракрасное излучение и тепловизионные камеры для ночного видения. Светодальномеры для адаптивного круиз-контроля. Светоотражающие покрытия на дорожных знаках и разметки. Фотохромные материалы в окнах автомобиля.

Обобщающее занятие, лабораторный практикум (3 ч)

9 класс (17 ч.)

Модуль «Основы кинематики» (3ч)

Скорости и ускорения на автомобильном транспорте. Конструкторская, маршрутная и эксплуатационная скорость автомобиля. Допустимые ускорения при разгоне и торможении. Непогашенное ускорение при движении по кривым. Тормозной путь автомобиля. Движение автомобиля по кривым участкам дороги.

Модуль «Основы динамики» (4 ч)

Динамика движения автомобиля на подъемах, спусках и поворотах. Сила трения между шинами и дорогой. Трение качения и трение скольжения. Силы в системе "колесо-дорога". Сцепление колеса с дорожным покрытием. Способы торможения автомобиля. Механическая работа и мощность двигателя. Ширина колеи и устойчивость автомобиля. Закон сохранения импульса и реактивное движение (например, в гибридных и электрических автомобилях). Столкновения автомобилей и принципы защиты пассажиров.

Модуль «Механические колебания и волны» (3 ч)

Вибрации дорожного покрытия при движении автомобилей.

Допустимые уровни деформаций и колебаний для разных типов покрытий (асфальт, бетон, гравий). Влияние неровностей и вибраций на износ шин, комфорт водителей и безопасность движения. Резонанс мостов, эстакад и путепроводов под нагрузкой от транспорта. Динамические нагрузки от тяжелых грузовиков и их влияние на долговечность дорог. Методы

проектирования дорожных конструкций для снижения вредных колебаний. Распространение звуковых волн от транспортного потока (шум шин, двигателей).

Инфразвук и вибрации от большегрузного транспорта: влияние на придорожные здания. Шумопоглощающие покрытия и экраны: принципы работы и эффективность.

Модуль «Электромагнитные колебания и волны» (3 ч)

Магнитное поле. Однородное и неоднородное магнитное поле. Электромагнитная индукция, Закон Фарадея. Правило Ленца. Переменный электрический ток и гармонические колебания. Электроснабжение объектов дорожной инфраструктуры. Особенности систем переменного тока в освещении автодорог и мостов. Генераторы постоянного и переменного тока в дорожной технике. Требования к электропитанию автоматизированных систем управления дорожным движением.

Модуль «Атом и атомное ядро» (1 ч)

Радиоактивное излучение и его применение в диагностике деталей автомобиля. Светоизлучающие краски и материалы в производстве автомобилей. Радиоизотопные датчики в автомобильной промышленности. Перспективы использования ядерной энергии в транспортной отрасли.

Модуль итоговый (2 ч)

Использование достижений современной науки в автодорожной отрасли. Перспективы развития: электромобили, беспилотные автомобили, альтернативные источники энергии в дорожной инфраструктуре.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(1 ч в две недели; всего 34 ч за 2 года)

8 класс

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Рекомендации к занятию
8 класс (17 ч)		
Введение (1 ч)		
Введение	Исторические этапы развития автомобильной отрасли в России и мире. Измерения и погрешности измерений физических величин на автомобиле. Использование смартфона и других цифровых технологий для измерений.	Фронтальная лабораторная работа «Измерение физических величин и оценка погрешности измерений»
Тепловые явления (4 ч)		
Термическое расширение	Физические основы теплового расширения стальных и алюминиевых элементов. Расчёт линейного и объёмного расширения металлов в мостовых сооружениях. Компенсационные технологии: температурные швы и подвижные опоры. Современные датчики для измерения температуры металлоконструкций. Особенности поведения разных сплавов при нагреве/охлаждении.	Видеосюжет и видеозадача «Расчет температурного расширения металлов»,
Давление газа	Статическое и динамическое давление газа. Система пневматического торможения и подвески.	Лабораторный практикум

Тепловые машины	Тепловые машины в автомобиле: работа двигателя внутреннего сгорания, виды топлива и их энергетическая эффективность. Коэффициент полезного действия (КПД) двигателя.	Выполнение расчета энергетической эффективности и КПД различных двигателей. Поиск в интернете необходимых данных
Тепловые процессы	Существующие и перспективные системы отопления, кондиционирования и вентиляции в салоне автомобиля. Теплоизоляция в конструкции автомобиля.	Фронтальная лабораторная работа «Определение характеристик теплоизоляционных материалов». Решение кейсов.
Электрические явления (4 ч)		
Электрический ток	Принципы передачи электроэнергии: постоянный и переменный ток в системах дорожной инфраструктуры. Энергоснабжение объектов: схемы питания светофоров, освещения, дорожных датчиков. Особенности автономных систем: резервные источники питания для критически важных объектов.	Видеоэкскурсия «Энергоснабжение объектов дорожной инфраструктуры»
Электроснабжение	Закон Ома в расчетах: проектирование линий электропередачи для дорожных объектов. Управление сопротивлением: регулировка мощности в системах уличного освещения. Оптимизация энергопотребления: расчеты потерь напряжения в протяженных сетях.	Практикум по решению задач

Потери электрической энергии	Закон Джоуля-Ленца: расчет нагрева кабелей и электрооборудования. Системы антиобледенения: принцип работы нагревательных элементов на мостах и путепроводах. Защита от перегрева: тепловые реле и автоматические выключатели.	Видеозадача «Защита от перегрева»
Физический практикум (2 ч)		
Модуль «Магнитные явления» (3 ч)		
Электродвигатели	Магнитное поле как источник сил, действующих на проводник с током. Закон Ампера. Работа электродвигателей в гибридных и электрических автомобилях.	Фронтальная лабораторная работа «Определение тяговых характеристик электродвигателя постоянного тока»
Магнетизм на транспорте	Магнетизм в автомобильной промышленности: магнитная дефектоскопия деталей, магнитные датчики скорости и положения коленчатого вала. Магнитная подвеска в современных автомобилях. Использование явления сверхпроводимости в будущем автомобилестроении.	Видеозадача «Ложное срабатывание автоблокировки»
Электромагниты	Электромагнитное реле в системах управления шлагбаумами и светофорами (релейные системы). Подъемные механизмы дорожной техники. Фиксаторы в разводных мостах.	Видеодемонстрация работы подъемных механизмов дорожной техники.
Модуль «Оптические явления» (2 ч)		

Геометрическая оптика	Геометрическая оптика в автомобильных фарах и зеркалах заднего вида. Волоконно-оптические кабели в системах связи.	Фронтальная лабораторная работа «Принцип работы оптоволоконна»; «Устройство оптического кабеля»
Цвет на транспорте	Цветовая сигнализация и светоотражающие элементы. Инфракрасное излучение и тепловизионные камеры для ночного видения. Светодальномеры для адаптивного круиз-контроля. Светоотражающие покрытия на дорожных знаках и разметке. Фотохромные материалы в окнах автомобиля.	Групповой натурный эксперимент «Дальность обнаружения объекта без светоотражающей наклейки на одежде (рюкзаке) и с наклейкой»
<p align="center">Обобщающий модуль (1 ч) Решение кейсов</p>		

9 класс

Темы для изучения	Основное содержание по темам	Рекомендации к занятию
9 класс (17 ч)		
Модуль «Основы кинематики» (3 ч)		
Скорости на автомобильном транспорте	Скорости и ускорения на автомобильном транспорте. Конструкторская, маршрутная и эксплуатационная скорость автомобиля.	Видеозадача «Равномерное движение автомобиля»
Допустимые ускорения на автомобильном транспорте	Допустимые ускорения при разгоне и торможении. Непогашенное ускорение при движении по кривым.	Видеозадача «Тормозной путь автомобиля»
Кинематика криволинейного движения	Движение автомобиля по непрямолинейным участкам дороги.	Видеозадача «Траектории при поворотах автомобиля»
Модуль «Основы динамики» (4 ч)		

Динамика движения автомобиля	Динамика движения автомобиля на подъемах, спусках и поворотах.	Видеозадачи «Автомобильный транспорт на подъемах и спусках», «Автомобили на поворотах»
Силы трения на дороге	Сила трения между шинами и дорогой. Трение качения и трение скольжения. Силы в системе "колесо-дорога". Сцепление колеса с дорожным покрытием. Способы торможения автомобиля.	Фронтальная лабораторная работа «Измерение силы трения скольжения и трения качения».
Работа, мощность и энергия	Механическая работа и мощность двигателя. Ширина колеи и устойчивость автомобиля. Закон сохранения импульса и реактивное движение (например, в гибридных и электрических автомобилях).	
Законы сохранения	Столкновения автомобилей и принципы защиты пассажиров.	
Модуль «Механические колебания и волны» (3 ч)		
Колебания дорожного полотна и их влияние на транспорт	Вибрации дорожного покрытия при движении автомобилей. Допустимые уровни деформаций и колебаний для разных типов покрытий (асфальт, бетон, гравий). Влияние неровностей и вибраций на износ шин, комфорт водителей и безопасность движения.	Видеодемонстрация «Вибрации на дорогах»

Вынужденные колебания	Резонанс мостов, эстакад и путепроводов под нагрузкой от транспорта. Динамические нагрузки от тяжелых грузовиков и их влияние на долговечность дорог. Методы проектирования дорожных конструкций для снижения вредных колебаний.	Видеосюжет «Резонанс мостов, эстакад и путепроводов под нагрузкой от транспорта»
Звуковые колебания и волны	Распространение звуковых волн от транспортного потока (шум шин, двигателей). Инфразвук и вибрации от большегрузного транспорта: влияние на придорожные здания. Шумопоглощающие покрытия и экраны: принципы работы и эффективность.	Видеосюжет «Шумопоглощающие покрытия и экраны»
Модуль «Электромагнитные колебания и волны» (3 ч)		
Электромагнитная индукция	Магнитное поле. Однородное и неоднородное магнитное поле. Электромагнитная индукция, Закон Фарадея. Правило Ленца. Переменный электрический ток и гармонические колебания.	
Переменный электрический ток	Электроснабжение объектов дорожной инфраструктуры. Особенности систем переменного тока в освещении автодорог и мостов. Генераторы постоянного и переменного тока в дорожной технике. Требования к электропитанию автоматизированных систем управления дорожным движением.	Наблюдение осциллограммы гармонических колебаний напряжения и силы тока в цепи

Электромагнитное излучение	Электромагнитное поле в автомобиле: радиосвязь, навигация и безопасность. Радиопомехи от электронных систем автомобиля. Электромагнитная экология и совместимость устройств в автомобиле.	
Модуль «Атом и атомное ядро»(1 ч)		
Физика атома и атомного ядра	Радиоактивное излучение и его применение в диагностике деталей автомобиля. Светоизлучающие краски и материалы в производстве автомобилей. Радиоизотопные датчики в автомобильной промышленности. Перспективы использования ядерной энергии в транспортной отрасли.	
ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (2 ч)		
Итоговая конференция (1 ч)		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Рабочая программа курса.
2. Сборник задач.
3. Методические рекомендации для организации практической работы.

Перечень оборудования и программного обеспечения для организации и проведения курса внеурочной деятельности «Физика для «дорожных классов»

№ п.п.	Название позиции	Кол-во
1	Комплект для практикума по механике	4
2	Комплект для практикума по электричеству	4
3	Цифровая лаборатория по физике для ученика STEM	4

4	ФГОС комплект. Лабораторный комплект (набор) по механике	5
5	Радиоконструктор	1
6	ФГОС комплект. Лабораторный комплект (набор) по электродинамике	5
7	ФГОС комплект. Лабораторный комплект (набор) по молекулярной физике и термодинамике	5
8	Набор «Юный физик» (120 экспериментов)	10
9	Механика Галилео	10
10	Комплект оборудования для кабинета физики	1
11	Набор демонстрационный «Механические явления»	1
12	Набор демонстрационный «Постоянный ток»	1
13	Набор демонстрационный «Полупроводниковые приборы»	1
14	Набор демонстрационный «Электродинамика	1
15	Набор для демонстрации электрических полей	1
16	Высоковольтный генератор 30 кВ (источник высокого напряжения)	1
17	Комплект оборудования «ФГОС-лаборатория»	4
18	ОГЭ-лаборатория	4
19	Регистратор данных (ноутбук)	15

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горикова Н.Г. Основы проектирования автомобильных дорог: учеб. пособие. Ч. 1 / Н.Г. Горикова. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005. — 119 с.
2. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебник для вузов: в 2 кн. / П.М. Саламахин [и др.]; под ред. П.М. Саламахина. — М.: Академия, 2007. — Кн. 1. — 352 с.; Кн. 2. — 272 с.
3. Лукашик, В.И. Сборник задач по физике. 7-9 класс / В.И. Лукашик. — М.: Просвещение, 2007 — 240 с.
4. Перышкин А.В. Физика. 8 класс: учебник / А.В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2021. - 238 с.
5. Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика. 9 класс: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. - М.: Дрофа, 2021. - 319 с.
6. Перышкин И.М. Физика. 8 класс: учебник / И.М. Перышкин. - М.: Просвещение, 2024. - 255 с.
7. Перышкин И.М. Физика. 9 класс: учебник / И.М. Перышкин. - М.: Просвещение, 2023. - 351 с.
8. Садило М.В., Поблозный Н.П., Удовенко А.А. Автомобильные дороги: учеб. пособие / М.В. Садило, Н.П. Поблозный, А.А. Удовенко. — Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2000. — 156 с.
9. Сильянов В.В., Домке Э.Р. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц / В.В. Сильянов, Э.Р. Домке. — М.: Академия, 2007. — 352 с.