

Частное учреждение дополнительного образования
«Онлайн-школа подготовки к экзаменам «УМНАЯ ШКОЛА»

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
ЧУ ДО «Онлайн-школа подготовки
к экзаменам «УМНАЯ ШКОЛА»
Протокол № 02/26
«26» января 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель управления
ЧУ ДО «Онлайн-школа подготовки
к экзаменам «УМНАЯ ШКОЛА»
(Приказ № 47/26 от 26.01.2026 г.).
Магосимьянова Д.Ф.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
«КУРС «БУСТЕР». ФИЗИКА»
(11 КЛАСС)**

Форма обучения: заочная;
Уровень программы: базовый; .
Возраст обучающихся: 16-18 лет;
Срок реализации: 1 месяц; 212 академических часов (2025-2026 год).

г. Казань, 2026 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

1.1.1. Актуальность

1.1.2. Отличительные особенности программы и новизна

1.1.3. Адресат программы

1.1.4. Форма обучения

1.1.5. Объем Программы

1.1.6. Особенности организации образовательного процесса

1.1.6.1. Форма реализации Программы

1.1.6.2. Организационные формы обучения

1.1.6.3. Режим занятий

1.2. Цель и задачи программы

1.2.1. Цель Программы

1.2.2. Задачи Программы

Достижение основных целей Программы предполагает решение следующих взаимосвязанных задач.

1.2.2.1 Предметные

1.2.2.2. Метапредметные

1.2.2.3 Личностные

1.3. Содержание программы

1.4. Планируемые результаты

1.4.1. Личностные результаты

1.4.2. Метапредметные результаты

1.4.3. Предметные результаты

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

2.2. Условия реализации программы

2.2.1. Материально-техническое обеспечение

2.2.2. Информационное обеспечение

2.2.3. Кадровое обеспечение программы:

2.3. Формы контроля и аттестации

2.3.1. Оценочные материалы

2.4. Методические материалы

2.4.1. Методы обучения:

2.4.1.1. По источникам и способам передачи информации:

2.4.1.2. По характеру методов познавательной деятельности:

2.4.1.3. По характеру деятельности обучающихся:

2.4.1.4. По характеру дидактических задач:

2.4.2. Методы воспитания:

2.4.3. Педагогические технологии

Приложение 1. Календарно-учебный график

Приложение 2. Перечень рекомендованных учебных и методических материалов, электронных образовательных ресурсов (ЭОР)

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Курс «Бустер». Физика» (11 класс) направлена на удовлетворение образовательных потребностей обучающихся в плане подготовки к Единому Государственному Экзамену (ЕГЭ) по физике. Программа позволяет обучающимся целенаправленно использовать материалы программы и формат обучения как дополнительную подготовку к государственной итоговой аттестации в формате Единого Государственного Экзамена (ЕГЭ) по предмету «Физика».

1.1.1. Актуальность

Необходимость разработки дополнительной общеобразовательной программы обусловлена запросом со стороны обучающихся и их родителей на необходимость реализации индивидуальных образовательных запросов, удовлетворения познавательных потребностей по предмету.

Дополнительная общеобразовательная программа разработана на основе ряда нормативных документов, определяющих правовые позиции и стратегические перспективы развития дополнительного образования в Российской Федерации:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р;

- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации;

- Закон Республики Татарстан от 22 июля 2013 года № 68-ЗРТ «Об образовании» (в ред. Законов РТ от 23.07.2014 № 61-ЗРТ, от 16.03.2015 № 14-ЗРТ, от 08.10.2015 № 76-ЗРТ, от 06.07.2016 № 54-ЗРТ, от 17.11.2016 № 84-ЗРТ);

- Устав частного учреждения дополнительного образования «Онлайн-школа подготовки к экзаменам «УМНАЯ ШКОЛА».

1.1.2. Отличительные особенности программы и новизна

Данная образовательная программа разработана с учётом современных тенденций и перспектив развития дистанционного обучения. Программа обеспечивает персонализированный и инновационный подход к образованию. Подход, в свою очередь, основан на обширном педагогическом опыте авторов и является уникальным продуктом, уважающим авторские права.

1.1.3. Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся 16 – 18 лет и сформирована с учетом психолого-педагогических особенностей развития детей. Состав курса характеризуется как разновозрастный и постоянный.

1.1.4. Форма обучения

Заочная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

1.1.5. Объем Программы

Программа рассчитана на 1 месяц обучения. Объем программы составляет 212 академических часов.

1.1.6. Особенности организации образовательного процесса

1.1.6.1. Форма реализации Программы

Групповая или индивидуальная работа; работа с авторскими заданиями, изучение содержания и применения фактов в конкретных текстах, ответы на поставленные вопросы как результат самостоятельного решения предметных задач и анализа данных, решение тестов, написание ответов в заданиях с развернутым ответом.

1.1.6.2. Организационные формы обучения

Обучение по Программе представляет собой занятия по теории и практике. Занятия проводятся с использованием аудиовизуального формата, синхронной и асинхронной коммуникации. Состав курса характеризуется как разновозрастный, постоянный.

1.1.6.3. Режим занятий

Продолжительность занятий измеряется в академических часах. Количество часов в неделю варьируется в зависимости от количества занятий в неделю, от сложности материала, транслируемого на занятии.

1.2. Цель и задачи программы

1.2.1. Цель Программы

Расширить и углубить знания учащихся о классических и современных физических теориях, явлениях и законах, а также об их практическом применении. Программа направлена на развитие аналитического и критического мышления, навыков решения сложных задач и целенаправленную подготовку к успешной сдаче ЕГЭ по физике.

1.2.2. Задачи Программы

Достижение основных целей Программы предполагает решение следующих взаимосвязанных задач.

1.2.2.1 Предметные

- узнать основные физические процессы и явления;
- узнать основные физические термины;

- узнать специфику решения физических задач
- узнать специфику нормативных актов и контрольно-измерительных

материалов на экзамене по физике.

- уметь устанавливать соответствия между явлениями физическими законами;
- уметь проводить анализ физических процессов и явлений;
- уметь сознательно выбирать правильные ответы в тестовых заданиях контрольно-измерительных материалов;
- уметь развивать свои представления о физических процессах и явлений на основе полученных знаний.
- владеть основными физическими понятиями и законами;
- владеть физической компетенцией выпускников при выполнении части С экзаменационной работы.

1.2.2.2. Метапредметные

- развивать у обучающихся способность самостоятельно ставить учебные цели, формулировать задачи, а также поддерживать интерес и мотивацию к познанию.
- развивать логическое и критическое мышление, умение анализировать, классифицировать, выявлять закономерности и строить аргументированные выводы.
- формировать умение эффективно применять знания и навыки для решения учебных задач, включая нестандартные ситуации.
- развивать эмоциональный интеллект, навыки командной работы, умение договариваться, решать конфликты и аргументировать свою позицию.
- способствовать развитию универсальных навыков XXI века, таких как самоорганизация, коммуникация и кооперация.
- повышать уровень цифровой грамотности, обучать эффективному использованию ИКТ и поисковых систем, а также развивать медиакомпетенции.

1.2.2.3 Личностные

- воспитывать уважительное и ответственное отношение к своему осознанному выбору;
- формировать внутреннюю позицию обучающегося на уровне положительного отношения к учебной деятельности, готовности и способности к саморазвитию,

самообразованию, самовыражению и самореализации;

- ориентировать обучающихся на понимание причин успеха в учебной деятельности, ответственное отношение к процессу и результату своей деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям поставленной учебной цели;
- развивать осознанность выбора и построения индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающие социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

1.3. Содержание программы

Модуль 0. Как заниматься на курсе?

Теория: Модуль посвящен знакомству ученика с курсом и с основами обучения

Практика: —

Модуль 1. Механика

Теория: В данном модуле изучается вся теория механики, первого раздела физики (и самого объемного, занимает 32% варианта ЕГЭ). Последовательно разбираем все темы: кинематика, динамика, энергия, импульс, статика, колебания. Рассматриваем основные понятия, движение тела и его равновесие, законы, которые за это отвечают, как можно работать с ними в виде формул и графиков.

Практика: Сразу после изучения теории идет закрепление практикой — решение легких задач (1 часть варианта ЕГЭ по физике) и более сложных (2 часть варианта).

Рассматриваем все необходимые прототипы:

1. Движение тела по прямой, окружности, параболе, все характеристики;
2. Движение тела в космосе и на Земле под действием сил, три закона Ньютона;
3. Взаимодействие тел через энергию и импульс, законы сохранения;

4. Равновесие твердых тел, силы и моменты сил, равновесие жидкостей;
5. Механические колебания, маятники, волны, все уравнения и графики.

Модуль 2. МКТ и термодинамика

Теория: В данном модуле изучается вся теория молекулярной физики — второй раздел ЕГЭ по физике, дает 24% варианта. Последовательно разбираем все темы: идеальный газ, изопроцессы, термодинамика, калориметрия, влажность. Рассматриваем основные понятия, агрегатные состояния вещества, в особенности модель идеального газа, все его законы, как можно работать с ними в виде формул и графиков.

Практика: Сразу после изучения теории идет закрепление практикой — решение легких задач (1 часть варианта ЕГЭ по физике) и более сложных (2 часть варианта).

Рассматриваем все необходимые прототипы:

1. Все характеристики идеального газа, уравнения, которые их связывают;
2. Изопроцессы, их уравнения, графики зависимости $p(V)$, $p(T)$, $V(T)$ и другие;
3. Термодинамика идеального газа, тепловые машины, их циклы и КПД;
4. Агрегатные состояния вещества, переходы между ними, тепловой баланс;
5. Водяной пар, его характеристики, способы перехода в насыщенное состояние.

Модуль 3. Электричество

Теория: В данном модуле изучается вся теория электричества — третий раздел ЕГЭ по физике, один из самых сложных, дает 12% варианта. Последовательно разбираем все темы: электростатика, электродинамика, конденсаторы. Рассматриваем основные понятия, все про заряды, их законы, как можно работать с ними в виде формул и графиков.

Практика: Сразу после изучения теории идет закрепление практикой — решение легких задач (1 часть варианта ЕГЭ по физике) и более сложных (2 часть варианта).

Рассматриваем все необходимые прототипы:

1. Все характеристики и уравнения электрического поля;
2. Движение частиц в электрическом поле по прямой и параболе;
3. Ток, приборы, электрические цепи, разные виды соединений, законы Ома;
4. Конденсатор, его строение, однородное электрическое поле;
5. Цепи с конденсаторами, разные виды соединений, процесс зарядки.

Модуль 4. Магнетизм

Теория: В данном модуле изучается вся теория магнетизма — четвертый раздел ЕГЭ по физике, один из самых сложных, дает 12% варианта. Последовательно разбираем все темы: магнитное поле, электромагнитная индукция, самоиндукция, электромагнитные колебания. Рассматриваем основные понятия, все электромагнитные явления, их законы, как можно работать с ними в виде формул и графиков.

Практика: Сразу после изучения теории идет закрепление практикой — решение легких задач (1 часть варианта ЕГЭ по физике) и более сложных (2 часть варианта).

Рассматриваем все необходимые прототипы:

1. Магнитное поле, правило правой и левой руки, силы Лоренца и Ампера;
2. Электромагнитная индукция, закон Фарадея, правило Ленца, все случаи возникновения;
3. Катушка, ее характеристики, самоиндукция, цепи с катушками, трансформатор;
4. Колебательный контур, все уравнения и графики электромагнитных колебаний.

Модуль 5. Оптика

Теория: В данном модуле изучается вся теория оптики — пятый раздел ЕГЭ по физике, один из самых простых, дает 10% варианта. Последовательно разбираем все темы: законы света, линзы и изображения, волновые свойства света, дифракционная решетка. Рассматриваем основные понятия, все, что касается света, как он распространяется, как меняет свое направление в разных ситуациях.

Практика: Сразу после изучения теории идет закрепление практикой — решение легких задач (1 часть варианта ЕГЭ по физике) и более сложных (2 часть варианта).

Рассматриваем все необходимые прототипы:

1. Отражение, преломление, полное внутреннее отражение, зеркала и тени;
2. Собирающая и рассеивающая линзы, все типы изображений в них;
3. Волновые свойства света, разные диапазоны, интерференция, дифракция;
4. Дифракционная решетка, картина максимумов на экране, все нужные формулы.

Модуль 6. Ядерная физика

Теория: В данном модуле изучается вся теория ядерной физики — шестой раздел ЕГЭ по физике, один из самых простых, дает 6% варианта. Последовательно разбираем все темы: строение атома, ядерные реакции, радиоактивность, радиоактивный полураспад. Рассматриваем основные понятия, все, что касается атомов, их законы, как можно работать с ними в виде формул и графиков.

Практика: Сразу после изучения теории идет закрепление практикой — решение легких задач (1 часть варианта ЕГЭ по физике) и более сложных (2 часть варианта).

Рассматриваем все необходимые прототипы:

1. Отражение, преломление, полное внутреннее отражение, зеркала и тени;
2. Собирающая и рассеивающая линзы, все типы изображений в них;
3. Волновые свойства света, разные диапазоны, интерференция, дифракция;
4. Дифракционная решетка, картина максимумов на экране, все нужные формулы.

Модуль 7. Квантовая физика

Теория: В данном модуле изучается вся теория квантовой физики — седьмой и последний раздел ЕГЭ по физике, один из самых простых, дает 4% варианта.

Последовательно разбираем все темы: фотоны, энергетические уровни атома и переходы между ними, фотоэффект, опыт Столетова. Рассматриваем основные понятия, все, что касается фотонов и атомов, их законы, как можно работать с ними в виде формул и графиков.

Практика: Сразу после изучения теории идет закрепление практикой — решение легких задач (1 часть варианта ЕГЭ по физике) и более сложных (2 часть варианта).

Рассматриваем все необходимые прототипы:

1. Корпускулярно-волновой дуализм, все характеристики и уравнения фотонов;
2. Энергетические уровни атома, расчет энергии и переходов, постулаты Бора;
3. Фотоэффект, красная граница, опыт Столетова, запирающее напряжение.

Контроль

Домашние задания, пробные варианты.

1.4. Планируемые результаты

Планируемые результаты — совокупность метапредметных и предметных компетенций, приобретаемых обучающимися в ходе освоения Программы.

1.4.1. Личностные результаты:

Обучающийся сможет:

- воспитывать уважительное и ответственное отношение к своему осознанному выбору;

- формировать внутреннюю позицию обучающегося на уровне положительного отношения к учебной деятельности, готовности и способности к саморазвитию, самообразованию, самовыражению и самореализации;
- ориентировать обучающихся на понимание причин успеха в учебной деятельности, ответственное отношение к процессу и результату своей деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям поставленной учебной цели;
- развивать осознанность выбора и построения индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающие социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

1.4.2. Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- развивать у обучающихся способность самостоятельно ставить учебные цели, формулировать задачи, а также поддерживать интерес и мотивацию к познанию.
- развивать логическое и критическое мышление, умение анализировать, классифицировать, выявлять закономерности и строить аргументированные выводы.
- формировать умение эффективно применять знания и навыки для решения учебных задач, включая нестандартные ситуации.
- развивать эмоциональный интеллект, навыки командной работы, умение договариваться, решать конфликты и аргументировать свою позицию.
- способствовать развитию универсальных навыков XXI века, таких как самоорганизация, коммуникация и кооперация.
- повышать уровень цифровой грамотности, обучать эффективному использованию ИКТ и поисковых систем, а также развивать медиакомпетенции.

1.4.3. Предметные результаты:

Учащиеся смогут:

- узнать основные физические процессы и явления;
- узнать основные физические термины;
- узнать специфику решения физических задач
- узнать специфику нормативных актов и контрольно-измерительных

материалов на экзамене по физике.

- уметь устанавливать соответствия между явлениями физическими законами;
- уметь проводить анализ физических процессов и явлений;
- уметь сознательно выбирать правильные ответы в тестовых заданиях контрольно-измерительных материалов;
- уметь развивать свои представления о физических процессах и явлений на основе полученных знаний.
- владеть основными физическими понятиями и законами;
- владеть физической компетенцией выпускников при выполнении части С экзаменационной работы.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график составлен с учётом мнений участников образовательных отношений и определяет даты начала и окончания и продолжительность обучения по программе.

Дата начала курса — 16 апреля.

Дата окончания курса — 15 мая.

Календарный учебный график представлен в Приложении 1.

2.2. Условия реализации программы

2.2.1. Материально-техническое обеспечение

По адресу места нахождения организации (420015, Республика Татарстан, г Казань, ул.Гоголя, д. 3А, этаж 3, помещ. 1019) оборудованы необходимыми техническими средствами рабочие места преподавателей, административного и технического персонала, проведен высокоскоростной корпоративный интернет.

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

При освоении учебного материала посредством электронной информационно-образовательной среды организация доводит до поступающих информацию об обязанностях обучающихся при освоении программы использовать свой персональный компьютер/ноутбук с доступом к сети «Интернет» в соответствии с рекомендованными техническими параметрами:

- система – 2-ядерный процессор, 4 ГБ доступной памяти;
- ОС – Microsoft Windows (32-bit or 64-bit), Apple Mac OS, Linux;
- веб-браузеры – Edge, Apple Safari, Google Chrome, Яндекс Браузер;
- наличие установленного флеш-плеера в веб браузере;
- скорость доступа к сети «Интернет» – не менее 750 кБит/сек;
- наличие звуковой карты;

2.2.2. Информационное обеспечение

Функционирование электронной информационно-образовательной среды:

Реализация программы обеспечивается доступом каждого обучающегося к учебно-методическим материалам - текстовой, графической, аудио-, видеоинформации по программе через сеть «Интернет» в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю без учета объемов потребляемого трафика за исключением перерывов для проведения необходимых ремонтных и профилактических работ при обеспечении совокупной доступности услуг посредством регистрации и предоставления индивидуальных логина и пароля обучающимся к образовательной платформе <https://umschool.net>.

Для установления подлинности личности (идентификации) обучающегося, всем обучающимся, зарегистрированным на образовательной платформе <https://umschool.net>, присваиваются уникальные имена – идентификаторы.

Идентификатором обучающегося является логин пользователя, являющийся личным электронным почтовым адресом. Он привязан к ФИО обучающегося. Для аутентификации обучающегося используется атрибутивный идентификатор – уникальный пароль.

2.2.3. Кадровое обеспечение программы:

Организация, осуществляющая образовательную деятельность, реализующая дополнительные общеобразовательные программы – дополнительные общеразвивающие программы, укомплектована квалифицированными кадрами. Уровень квалификации работников организации, осуществляющей образовательную деятельность, реализующей дополнительные общеобразовательные программы – дополнительные общеразвивающие программы, соответствует квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

Требования к квалификации Педагога дополнительного образования: высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, секции, студии, клубного и иного детского объединения без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению "Образование и педагогика" без предъявления требований к стажу работы.

2.3. Формы контроля и аттестации

При проведении занятий на портале <https://umschool.net> в формате занятий обратная связь реализуется через:

- общение посредством интерактивного чата;
- решения интерактивных задач.

В программе представлены следующие формы аттестации:

- текущий контроль успеваемости через выполнение домашних заданий;
- поэтапный контроль успеваемости через выполнение пробных вариантов.

В домашние задания входят:

- задания по курсу различного уровня сложности с автоматической проверкой: задания типа «выбор одного ответа из нескольких», «выбор нескольких ответов из нескольких», «соотнесение множеств», «текст с пропусками», «поле ввода» и ручной проверкой: задания второй части экзамена.

В пробные варианты входят:

● задания по пройденному разделу тем курса различного уровня сложности с автоматической и ручной проверкой.

2.3.1 Оценочные материалы

Примерный перечень заданий для проведения текущего и поэтапного контроля:

1. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Работа силы, приложенной к телу, прямо пропорциональна синусу угла между направлением действия силы и перемещением, совершаемым телом.
- 2) При изотермическом расширении постоянной массы идеального газа его внутренняя энергия уменьшается.
- 3) Свободными зарядами в проводящей среде могут быть положительно и отрицательно заряженные ионы, а также электроны.
- 4) Разноимённые полюса постоянных магнитов отталкиваются друг от друга.
- 5) Атомы изотопов одного элемента различаются числом нейтронов в ядре и занимают одну и ту же клеточку в Периодической таблице Д. И. Менделеева.

2. Требуется собрать экспериментальную установку для определения оптической силы тонкой собирающей линзы. Для этого школьник взял интересующую линзу со штативом, источник света и экран с небольшим отверстием. Какие два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

- 1) линейка
- 2) карандаш
- 3) секундомер
- 4) амперметр
- 5) экран без отверстия

3. Брусок массой 850 г находится в покое на гладкой горизонтальной поверхности. В брусок врезается кусок пластилина массой 150 г со скоростью 3 м/с, в результате чего происходит абсолютно неупругое соударение.

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта.

- 1) После удара скорость системы равна 0,45 м/с.
- 2) Импульс системы до столкновения равен 3 кг·м/с.
- 3) До соударения кинетическая энергия бруска составляла 2 Дж.
- 4) Энергия системы «пластилин + брусок» в результате опыта уменьшилась.
- 5) В результате опыта энергия в количестве 3 Дж выделилась в виде теплоты.

4. На лабораторной работе по изучению прямолинейного движения был проведен эксперимент, по результатам которого в таблицу была записана зависимость пройденного телом пути в зависимости от момента времени:

| | | | | | | | | |
|-------|---|---|----|----|----|----|----|----|
| t, с | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| s, см | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |

Анализируя данные, представленные в таблице, выберите все верные утверждения.

- 1) Тело двигалось равноускоренно с ускорением 5 см/с².
- 2) Тело двигалось равномерно со скоростью 5 см/с.
- 3) Тело двигалось равномерно со скоростью 10 см/с.
- 4) При условии, что тело дальше двигается так же, как и в течение опыта, тело пройдет за 10 секунд 50 см.
- 5) Если изображать данную зависимость на графике в осях s–t, то график будет иметь вид наклонной прямой.

5. Искусственный спутник вращается вокруг Земли по вытянутой эллиптической орбите. В некоторый момент времени спутник проходит положение минимального удаления от Земли. Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

- 1) Потенциальная энергия спутника в этом положении максимальна.
- 2) Сила притяжения спутника к Земле в этом положении максимальна.
- 3) Полная энергия спутника в данном положении наибольшая.
- 4) Скорость спутника в этой точке максимальна.
- 5) Ускорение спутника при прохождении этого положения отлично от 0.

6. Камень падает в шахту. Через время $t=6$ с слышен звук удара камня о дно шахты. Определите глубину шахты, считая скорость звука равной 330 м/с.

7. Стрела массой 20 г при выстреле вертикально вверх взлетела на высоту 20 м. Определите потенциальную энергию тетивы лука, если полёт стрелы происходит без потери механической энергии.

Ответ дайте в джоулях, округлив до целого.

8. Мяч, брошенный вертикально вверх с поверхности Земли, достиг максимальной высоты 5 м. Какова начальная скорость мяча? Сопротивление воздуха не учитывать.

9. На горизонтальной поверхности неподвижно закрепили абсолютно гладкую полусферу. С ее верхней точки с нулевой начальной скоростью соскальзывает маленький брусок. В некоторой точке брусок отрывается от сферы и начинает свободно лететь. Определите радиус сферы, если в момент отрыва брусок имеет скорость $V = 5$ м/с. Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

10. Для проведения опыта взяли наклонную плоскость с углом раствора $\alpha = 30^\circ$. На плоскость положили брусок массой $M = 300$ г, который начал скользить вниз по наклонной плоскости из состояния покоя. В тот момент, когда брусок прошел по плоскости расстояние $x = 4$ м, в него попала и застряла в нем летящая навстречу ему вдоль наклонной плоскости пуля массой m . Скорость пули $V = 600$ м/с. После попадания пули брусок поднялся вверх вдоль наклонной плоскости на расстояние $S = 3$ м от места удара. Определите массу пули m . Трением бруска о плоскость пренебречь. Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

2.4. Методические материалы

Методическое обеспечение программы включает:

- занятия, размещенные на образовательной платформе <https://umschool.net>;
- практические задания, оценочные материалы по промежуточной аттестации, размещенные на адаптивной образовательной платформе <https://umschool.net>;

– методические пособия для самостоятельной проработки тем программы, расположенные на адаптивной образовательной платформе.

По решению преподавателя могут быть использованы иные учебные и методические материалы, соответствующие требованиям обеспечения информационной безопасности обучающихся (перечень соответствующих материалов и электронных образовательных ресурсов представлен в Приложении 2).

Приложение 1. Календарно-учебный график

| № пп | Дата и время проведения занятия | Форма занятия | Уровень освоения темы | Наименование темы | Подробное описание | Кол-во часов на занятие (в ак. часах) | Форма проверки знаний/ак.ч |
|------------------------------------|---------------------------------|---------------|-----------------------|--|--|---------------------------------------|----------------------------|
| Модуль 0. Как заниматься на курсе? | | | | | | | |
| 1. | Апрель | Теория | Базовый | Как выжать максимум из Весенней подготовки? | Знакомство ученика с содержанием курса. | 0.3 | — |
| Модуль 1. Механика | | | | | | | |
| 2. | Апрель | Теория | Базовый | Механика: кинематика, основы, виды движения, уравнения и графики | Врываемся в физику, в самую первую тему — кинематику! Начинаем с основ: координата, скорость, ускорение, равномерное и равнопеременное движения, их уравнения и графики + разные лайфхаки. | 1.6 | ДЗ/1 |
| 3. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: кинематика движения по прямой и окружности, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, учимся работать с формулами и графиками для равномерного и равнопеременного движения по прямой и окружности. | 2 | ДЗ/2 |

| | | | | | | | |
|----|--------|----------|---------|--|--|-----|------|
| 4. | Апрель | Теория | Базовый | Механика: кинематика, движение по параболе, свободный полет | Изучаем самый сложный вид движения — по параболе! Учимся работать с проекциями и уравнениями, чтобы через них описать полет тела, выводим главные характеристики полета. | 1 | ДЗ/1 |
| 5. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: кинематика движения по параболе, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, учимся работать с формулами и графиками для движения по параболе, рассматриваем ключевые ситуации. | 2 | ДЗ/2 |
| 6. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: кинематика движения во всех ситуациях, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 2 части, добиваем кинематику, движение тел по прямой и параболе, разные случаи, разбираем обоснование законов и правила оформления. | 2 | ДЗ/3 |
| 7. | Апрель | Теория | Базовый | Механика: динамика, три закона Ньютона, все виды сил | Продолжаем изучать механику, теперь проходим динамику! То есть три закона Ньютона и разные виды сил: тяготения, тяжести, реакции опоры, давления, трения, упругости. | 1.3 | ДЗ/1 |
| 8. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: динамика тела в космосе и на Земле, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, отрабатываем всемирное тяготение, динамику движения тел в космосе, а также динамику движения тел по прямой на Земле. | 2 | ДЗ/2 |

| | | | | | | | |
|-----|--------|----------|---------|--|---|-----|------|
| 9. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: динамика на окружности и наклонной плоскости, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, отрабатываем динамику движения тел на окружности, а после на наклонной плоскости, все необходимые ситуации и лайфхаки. | 2 | ДЗ/2 |
| 10. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: динамика тела во всех ситуациях, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 2 части, добиваем динамику тела на прямой, окружности и наклонной плоскости, разбираем обоснование законов и правила оформления. | 2 | ДЗ/3 |
| 11. | Апрель | Теория | Базовый | Механика: энергия и импульс, законы сохранения и изменения | Проходим новые темы механики — энергию и импульс тела, их законы сохранения и изменения! Здесь же рассматриваем работу, мощность и КПД разных механизмов. | 1.5 | ДЗ/1 |
| 12. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: энергия и ее законы, все ситуации, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, отрабатываем методы работы с энергией, ее сохранение и изменение в разных ситуациях, задачи на работу, мощность и КПД механизмов. | 2 | ДЗ/2 |
| 13. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: импульс и его законы, все ситуации, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, отрабатываем разные виды соударений и разделение тела на несколько частей, методы работы с импульсом. | 2 | ДЗ/2 |

| | | | | | | | |
|-----|--------|----------|---------|---|--|-----|------|
| 14. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: энергия и импульс, удары, полный оборот, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 2 части, учимся работать с энергией и импульсом при разных ударах, при полном обороте на нити и в мертвой петле, отрабатываем обоснование законов и оформление задач. | 2 | ДЗ/3 |
| 15. | Апрель | Теория | Базовый | Механика: статика и гидростатика, моменты, блоки, давления, сила Архимеда | Продолжаем работу над разделом механики, теперь изучаем статику и гидростатику! Разбираем момент сил и правило моментов, подвижный и неподвижный блоки, давления и силу Архимеда. | 1.3 | ДЗ/1 |
| 16. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: статика, равновесие тел, системы блоков, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, отрабатываем силы и моменты сил, правило моментов, системы из блоков, нитей и грузов, когда они находятся в покое/в движении. | 2 | ДЗ/2 |
| 17. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: гидростатика, все про сосуды и жидкости, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, отрабатываем давление твердых и жидких тел, сообщающиеся сосуды, силу Архимеда, условия плавания тел, все классические ситуации. | 2 | ДЗ/2 |
| 18. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: статика и гидростатика, моменты | Закрепляем теорию задачами 2 части, учимся работать с моментами сил и блоками в сложных | 2 | ДЗ/3 |

| | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|----------|---------|---|---|-----|------|
| | | | | сил и блоки, практика 2 части | ситуациях, отрабатываем обоснование законов и оформление задач. | | |
| 19. | Апрель | Теория | Базовый | Механика: механические колебания, маятники, уравнения и графики | Последняя и самая сложная тема механики — колебания! Изучаем виды колебаний, нитяной и пружинный маятники, характеристики колебаний, их уравнения и графики. | 1.5 | ДЗ/1 |
| 20. | Апрель | Практика | Базовый | Механика: колебания, маятники, волны, звук, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, работаем с разными видами маятников, уравнениями и графиками, производной сложной функции, классическими ситуациями. | 2 | ДЗ/2 |
| Модуль 2: МКТ и термодинамика | | | | | | | |
| 21. | Апрель | Теория | Базовый | МКТ: основы, атомы и молекулы, идеальный газ, изопроцессы | Начинаем разбирать молекулярную физику! Проходим идеальный газ, его уравнения, далее изучаем изменения газа, изопроцессы, их уравнения и графики в разных осях, лайфхаки. | 1.5 | ДЗ/1 |
| 22. | Апрель | Практика | Базовый | МКТ: идеальный газ, изопроцессы, все ситуации, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, отрабатываем все уравнения идеального газа, уравнения и графики для изотермического, изобарного, изохорного процессов. | 2 | ДЗ/2 |

| | | | | | | | |
|-----|--------|----------|---------|---|--|-----|------|
| 23. | Апрель | Практика | Базовый | МКТ: идеальный газ, изопроцессы, все ситуации, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 2 части, отрабатываем идеальный газ, все три изопроцесса, движение воздушного шара, движение поршня, диссоциацию молекул, говорим про правила оформления. | 2 | ДЗ/3 |
| 24. | Апрель | Теория | Базовый | Термодинамика идеального газа, тепловые машины, их циклы и КПД | Изучаем важнейшую тему молекулярной физики — термодинамику! Проходим внутреннюю энергию и работу газа, 1 закон термодинамики, его вид в разных процессах, тепловые машины, их циклы и КПД. | 1.5 | ДЗ/1 |
| 25. | Апрель | Практика | Базовый | Термодинамика, адиабата, КПД циклов, цикл Карно, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, отрабатываем первый закон термодинамики в изопроцессах и адиабатном процессе, а также тепловые машины, их циклы и КПД. | 2 | ДЗ/2 |
| 26. | Апрель | Практика | Базовый | Термодинамика, адиабата, КПД циклов, цикл Карно, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 2 части, отрабатываем изопроцессы и процессы без названия, динамику поршня, перемешивание и теплообмен сразу нескольких газов. | 2 | ДЗ/3 |

| | | | | | | | |
|-----|--------|----------|---------|--|--|-----|------|
| 27. | Апрель | Теория | Базовый | МКТ: калориметрия, агрегатные состояния, влажность, водяной пар | Разбираем последние темы МКТ — калориметрию и влажность! изучаем агрегатные состояния и переходы между ними, количество теплоты в разных случаях, водяной пар, его характеристики, насыщенное состояние. | 1.5 | ДЗ/1 |
| 28. | Апрель | Практика | Базовый | МКТ: калориметрия, формулы теплоты, теплообмен тел, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, учимся анализировать изменения вещества, применять формулы теплоты, уравнение теплового баланса в разных ситуациях. | 2 | ДЗ/2 |
| 29. | Апрель | Практика | Базовый | МКТ: влажность, водяной пар, насыщенное состояние, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, работаем с формулами влажности, переходом пара в насыщенное состояние, влажным воздухом (смесью сухого воздуха и пара). | 2 | ДЗ/2 |
| 30. | Апрель | Практика | Базовый | МКТ: калориметрия и влажность, все ситуации, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 2 части, добиваем калориметрию и влажность, теплообмен тел и насыщение пара, все ситуации, а также говорим про правила оформления. | 2 | ДЗ/3 |

Модуль 3. Электричество

| | | | | | | | |
|-----|-----|----------|---------|---|--|-----|------|
| 31. | Май | Теория | Базовый | Электричество: электростатика, все характеристики и уравнения поля | Начинаем изучать электричество! Разбираем электрическое поле, все нужные характеристики: заряд, сила Кулона, электрическое поле, напряженность, напряжение, потенциал, все формулы. | 1.5 | ДЗ/1 |
| 32. | Май | Практика | Базовый | Электричество: электростатика, характеристики поля, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, разбираем все формулы электрического поля, все виды траекторий в поле, а также перераспределение заряда в телах. | 2 | ДЗ/2 |
| 33. | Май | Практика | Базовый | Электричество: электростатика, электризация и электрометр, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 2 части, добиваем электростатику, электризацию тел, электрометр и его работу, движение тел в электрическом поле, а также говорим про правила оформления. | 2 | ДЗ/3 |
| 34. | Май | Теория | Базовый | Электричество: электродинамика, ток, приборы, цепи, виды соединений | Изучаем одну из самых интересных тем — электродинамику! То есть ток, виды приборов и цепи из них, последовательное и параллельное соединение, законы Ома для участка цепи и полной цепи, закон Джоуля-Ленца с теплотой и мощностью. | 1.5 | ДЗ/1 |

| | | | | | | | |
|-----|-----|----------|---------|---|--|---|------|
| 35. | Май | Практика | Базовый | Электричество: электродинамика, все виды цепей, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, учимся работать с разными видами цепей и соединениями приборов в них, описывать это законами Ома и Джоуля-Ленца. | 2 | ДЗ/2 |
| 36. | Май | Практика | Базовый | Электричество: электродинамика, цепи и их перестройка, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, отрабатываем сложные цепи, их перестройку, идеальные и неидеальные приборы, максимальную мощность в цепи, а также обсуждаем правила оформления. | 2 | ДЗ/3 |
| 37. | Май | Теория | Базовый | Электричество: конденсатор, его строение, цепи с конденсаторами | Проходим последнюю тему электричества — конденсатор, его строение, характеристики, последовательное и параллельное соединение конденсаторов, лайфхаки. | 1 | ДЗ/1 |
| 38. | Май | Практика | Базовый | Электричество: цепи с конденсаторами, все соединения, практика 1 и 2 части | Разбираем самый сложный вид цепей — с конденсаторами! Решаем задачи 1 и 2 части, параллельно изучаем все нюансы про зарядку конденсатора, закон изменения энергии в цепи с конденсаторами. | 2 | ДЗ/2 |

Модуль 4. Магнетизм

| | | | | | | | |
|-----|-----|----------|---------|--|---|-----|------|
| 39. | Май | Теория | Базовый | Магнетизм: магнитное поле, правила рук, силы Лоренца и Ампера | Переходим в один из самых сложных разделов — магнетизм! Разбираем основные понятия: магнитное поле, силовые линии, магнитную индукцию, правило правой и левой руки, силы Лоренца и Ампера. | 1.5 | ДЗ/1 |
| 40. | Май | Практика | Базовый | Магнетизм: магнитное поле, движение тел в нем, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, изучаем магнитное поле, правила рук, силы Лоренца и Ампера, взаимодействие частиц/проводников/магнитов, виды движения тел в магнитном поле. | 2 | ДЗ/2 |
| 41. | Май | Практика | Базовый | Магнетизм: магнитное поле, воздействие магнитных сил, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 2 части, добиваем магнитное поле, его характеристики, 2 закон Ньютона с учетом магнитных сил, движение тела в электрическом и магнитном полях, а также говорим про правила оформления. | 2 | ДЗ/3 |
| 42. | Май | Теория | Базовый | Магнетизм: ЭЛМГ индукция, самоиндукция, катушка в цепи | Разбираем электромагнитную индукцию, закон Фарадея, правило Ленца, все ситуации и формулы. Плюс здесь же рассматриваем поведение катушки в цепи, ее характеристики, самоиндукцию. | 1.5 | ДЗ/1 |

| | | | | | | | |
|-----|-----|----------|---------|--|--|-----|------|
| 43. | Май | Практика | Базовый | Магнетизм: все случаи ЭЛМГ индукции и самоиндукции, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, рассматриваем все случаи электромагнитной индукции, изменение магнитного поля, площади рамки, вращение рамки в поле. А после переходим на самоиндукцию в катушке и трансформаторы! | 2 | ДЗ/2 |
| 44. | Май | Практика | Базовый | Магнетизм: ЭЛМГ индукция, самоиндукция, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 2 части, отрабатываем сложные случаи электромагнитной индукции и самоиндукции, наложение нескольких ЭДС, проводник в поле, правило "френдзоны" с магнитом и рамкой, "разрядку" катушки. | 2 | ДЗ/3 |
| 45. | Май | Теория | Базовый | Магнетизм: электромагнитные колебания, все уравнения и графики | Разбираем последнюю тему магнетизма — электромагнитные колебания! Изучаем колебательный контур, все нужные характеристики, уравнения и графики зависимости. | 1.5 | ДЗ/1 |
| 46. | Май | Практика | Базовый | Магнетизм: ЭЛМГ колебания и ЭЛМГ | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, рассматриваем все случаи электромагнитных | 2 | ДЗ/2 |

волны, практика 1 и 2 части

колебаний, работу с уравнениями и графиками, а также с производной сложной функции.

Модуль 5: Оптика

| | | | | | | | |
|-----|-----|----------|---------|---|--|---|------|
| 47. | Май | Теория | Базовый | Геометрическая оптика: законы света, линзы и изображения в них | Переходим в один из самых простых разделов! Разбираем всю геометрическую оптику: отражение и преломление света, зеркала и тени, собирающую и рассеивающую линзу, их строение, формулы и изображения. | 2 | ДЗ/1 |
| 48. | Май | Практика | Базовый | Оптика: отражение, преломление, зеркала, тени, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, рассматриваем отражение, преломление, полное внутреннее отражение света, виды теней в разных случаях. | 2 | ДЗ/2 |
| 49. | Май | Практика | Базовый | Оптика: собирающая и рассеивающая линзы, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, работаем с собирающей и рассеивающей линзами, их изображениями и формулами при любых положениях предмета. | 2 | ДЗ/2 |
| 50. | Май | Практика | Базовый | Оптика: зеркала, призмы, линзы, экраны, практика 2 части | Закрепляем теорию задачами 2 части, отрабатываем разные приемы построения изображений, системы из линз, экранов, зеркал, | 2 | ДЗ/3 |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|----------|---------|---|---|-----|------|
| | | | | | плоскопараллельных пластин, а также говорим про правила оформления. | | |
| 51. | Май | Теория | Базовый | Волновая оптика: волновые свойства и явления, дифракционная решетка | Разбираем волновую оптику: волновые свойства света, интерференция, дифракция, дифракционная решетка, вывод ее главных формул. | 1.5 | ДЗ/1 |
| 52. | Май | Практика | Базовый | Оптика: интерференция, дифракция, все формулы решетки, практика 1 и 2 части | Закрепляем теорию задачами 1 и 2 части, отрабатываем интерференцию, дифракцию, дисперсию и все случаи с дифракционной решеткой, количество максимумов на экране, радугу в максимумах. | 2 | ДЗ/2 |
| Модуль 6. Ядерная физика | | | | | | | |
| 53. | Май | Теория | Базовый | Ядерная физика: строение атома, ядерные реакции, полураспад | Переходим в предпоследний раздел — ядерную физику! Изучаем строение атома, ядерные реакции (бомбардировка, синтез, распад), радиоактивный полураспад, уравнения и графики. | 1 | ДЗ/1 |

| | | | | | | | |
|-----|-----|----------|---------|---|--|---|------|
| 54. | Май | Практика | Базовый | Ядерная физика: все пройденные темы, практика 1 части | Закрепляем теорию задачами 1 части, решаем задачи на разные типы ядерных реакций, альфа-, бета-, гамма-распады, радиоактивный полураспад, его уравнения и графики. | 2 | ДЗ/2 |
|-----|-----|----------|---------|---|--|---|------|

Модуль 7. Квантовая физика

| | | | | | | | |
|-----|-----|--------|---------|---|---|---|------|
| 55. | Май | Теория | Базовый | Квантовая физика: фотоны, энергетические уровни, фотоэффект | Все, это финал, последний раздел! Разбираем квантовую физику: фотоны, энергетические уровни атома, переходы между ними, постулаты Бора, фотоэффект и опыт Столетова, все уравнения и графики. | 1 | ДЗ/1 |
|-----|-----|--------|---------|---|---|---|------|

| | | | | | | | |
|-----|-----|----------|---------|---|--|---|------|
| 56. | Май | Практика | Базовый | Квантовая физика: все пройденные темы, практика 1 части | Закрепляем теорию задачами 1 части, рассматриваем переходы между уровнями в атоме, все случаи фотоэффекта, опыт Столетова, а также давление света на зеркало и темную поверхность. | 2 | ДЗ/2 |
|-----|-----|----------|---------|---|--|---|------|

Модуль 8. Пробные варианты

| | | | | | | | |
|-----|--------|----------|---------|-----------------|---|---|------|
| 57. | Апрель | Практика | Базовый | Пробный вариант | Решаем весь экзаменационный вариант для отработки и проверки своих знаний | — | ДЗ/5 |
|-----|--------|----------|---------|-----------------|---|---|------|

| | | | | | | | |
|-----|-----|----------|---------|-----------------|---|---|------|
| 58. | Май | Практика | Базовый | Пробный вариант | Решаем весь экзаменационный вариант для отработки и проверки своих знаний | — | Д3/5 |
|-----|-----|----------|---------|-----------------|---|---|------|

Приложение 2. Перечень рекомендованных учебных и методических материалов, электронных образовательных ресурсов (ЭОР)

Учебная литература и дополнительные образовательные ресурсы:

- Мякишев Г.Л., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М.; под редакцией Парфентьевой Н.А.. Физика. 11 класс. Учебник. Акционерное общество "Издательство "Просвещение", 2025 г.
- Касьянов В.А Физика; углубленное изучение. 11 класс. Учебник. Акционерное общество "Издательство "Просвещение", 2025 г.

Интернет-ресурсы:

- Российская электронная школа. Физика 11 класс. [Электронный ресурс] – <https://resh.edu.ru/subject/28/11/>
- Наука и техника: электронная библиотека. Подборка научно-популярных публикаций. [Электронный ресурс] – <https://www.n-t.org/>
- Интерактивный калькулятор измерений. Перевод различных единиц измерения из одной системы в другую. [Электронный ресурс] – <https://www.convert-me.com/ru/>