

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

города Калининграда Калининградский морской лицей

МАОУ КМЛ

ОДОБРЕНО

на заседании Педагогического

совета МАОУ КМЛ протокол № 6

от 16.06.2025 г.

Введено в действие приказом по
МАОУ КМЛ от 16.06.2025 г.

№ 252-о

Директор МАОУ КМЛ

_____ Н.В. Краснова

«16» июня 2025 года

Рабочая программа курса по выбору

«Занимательный сопромат»

для обучающихся: 10, 11 кл

Автор программы:

Пчелинцева Татьяна Юрьевна

учитель физики

г. Калининград,

2025

Пояснительная записка

Формирование инженерных компетенций является сложной задачей современного образования: квалифицированный сотрудник должен обладать не только профессиональными компетенциями, но и общекультурными, формировать которые необходимо, начиная со школьного возраста.

Курс по выбору «Занимательный сопромат» направлен на формирование начальных инженерных компетенций, таких как: готовность к постановке, исследованию и анализу комплексных проблем; способность оценивать и отбирать необходимую информацию; способность применять необходимые теоретические и практические методы для анализа; находить способы решения нестандартных задач; коммуникативные навыки; ответственность за инженерные решения.

Курс по выбору «Занимательный сопромат» ориентирован на школьников, которые мечтают связать свою жизнь с профессией судостроителя. Проявляющих интерес к изучению физики и собирающихся продолжить обучение в учебных заведениях технического и естественнонаучного профиля, обучающихся в инженерных классах, т.е. обеспечивает преемственность между общим и профессиональным образованием. Данный курс связан с предметными дисциплинами: «Химия», «Физика», «Математика», «География».

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Ведущая идея программы — создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

В школьной программе курса физики предусматривается изучение только элементов статики, поэтому возникает необходимость расширения, углубления знаний по данной теме.

Изучение курса предполагает использование различных методов активизации познавательной деятельности, выполнение исследовательских работ, решение конструкторских и изобретательских задач, изготовление экспериментального оборудования.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы

Ключевые понятия:

Инженерный класс — это новая модель профильного инженерного образования для школьников, где большое внимание уделено работе с учащимися, мотивированными на обучение, именно, по инженерному направлению.

Материаловедение — наука о связях между составом, строением и свойствами материалов и закономерностях их изменений при внешних физико-химических воздействиях.

Направленность программы: естественно-научная.

Уровень освоения программы: базовый.

Актуальность образовательной программы

Актуальность данного курса объясняется прежде всего тем, что знание данного раздела физики необходимо тем, кто выбирает инженерно-физические специальности, связанные с проектированием, исследованием и расчетом машин и механизмов.

Приобретённые в курсе знания помогут в формировании готовности школьников к осознанному выбору направления своего образования и будущей профессии, осознание важности получаемых в школе знаний для дальнейшей профессиональной и внепрофессиональной деятельности. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров.

Педагогическая целесообразность образовательной программы

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в процессе освоения метода научного познания предоставляет ученикам инициативу, независимость и свободу в процессе обучения и творчества при освоении реального мира вещей и явлений. В условиях реализации образовательной программы широко используются методы учебного, исследовательского, проблемного эксперимента. Ученик в процессе познания, приобретая

чувственный (феноменологический) опыт, переживает полученные ощущения и впечатления. Эти переживания пробуждают и побуждают процесс мышления.

Практическая значимость образовательной программы

Занятия по данному курсу направлены на развитие способностей обучающихся применять приобретённые знания, умения и навыки для решения задач в судостроении. Занятия направлены на подготовку обучающихся к изучению таких сложных дисциплин, как «Сопротивление материалов», «Материаловедение» «Технологические основы обеспечения качества изделий в машиностроении» в ВУЗе. Приобретённые знания будут непосредственно использованы учениками при изучении последующих дисциплин, прохождении производственной практики.

Принципы отбора содержания образовательной программы.

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Отличительные особенности программы

Для осознанного понимания предмета в профессии судостроителя необходимо рассмотреть основные понятия, развивая их от занимательного к научному. Эти предметы развились благодаря математическим методам на основе механики Ньютона. В судостроительном производстве расчеты, конструирование и изготовление продукта проводятся с постоянным использованием этих разделов механики.

Цель образовательной программы

Цель изучения курса «Занимательный сопромат» является формирование общих и профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности; материаловедческая подготовка инженера, способного производить оптимальный выбор материалов и технологий изготовления и упрочняющей обработки изделий различного назначения.

Задачи образовательной программы

Изучение курса «Введение в материаловедение» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

Образовательные:

- формирование познавательного интереса к физике и технике, развитию творческих способностей;
- установление закономерностей, связывающих химический состав, структуру и свойства материалов;
- методов целенаправленного изменения их свойств;
- химического состава, свойств и областей применения основных промышленных материалов, а также способов и режимов их упрочнения;
- система физических знаний по теме «Основы сопромата и материаловедение»;
- формирование навыков решения задач аналитического, экспериментального и качественного характера данного раздела физики.

Воспитательные:

- создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей;
- формирование познавательных способностей в соответствии с логикой развития химической науки;
- содействие в профориентации школьников.

Развивающие:

- развивать у школьника умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;
- развивать практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач;
- развивать интеллектуальный и творческий потенциал личности, логическое мышление при решении экспериментальных задач;
- расширять профессиональный кругозор, эрудицию, повышать общий уровень образованности и культуры;
- развитие терпения и упорства, необходимые при работе;
- формирование коммуникативной культуры, внимания и уважения к людям, терпимость к чужому мнению.

Процесс изучения курса направлен на формирование следующих **компетенций**:

- умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых судостроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в судостроении;
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования;
- умение решать задачи разного уровня сложности, проводить исследования.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации программы

Программа предназначена для детей в возрасте 15 - 17 лет.

Особенности организации образовательного процесса

Программа предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с обучающимися. Состав групп 10-15 человек.

Формы обучения по образовательной программе

Программа предполагает очную форму обучения.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 34 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Объем и срок освоения образовательной программы

Курс «Введение в материаловедение» содержит два внутрипредметных модуля: «Занимательный сопромат», «Материаловедение» (по 34 часа каждый модуль).

На изучение данного курса отводится 68 учебных часов, т.е. 1 час в неделю по каждому модулю.

Срок освоения программы по каждому модулю – 1 год.

Основные методы обучения

Для достижения поставленной цели и реализации задач курса используются следующие методы обучения:

- словесный (объяснение, беседа, рассказ), согласно этому методу активизируется логическое мышление учащегося;
- наглядно-слуховой (показ, наблюдение, демонстрация);
- практический,
- аналитический, согласно этому методу ребенок учится сравнивать и обобщать изучаемый материал, развивается его логическое мышление;
- эмоциональный, согласно этому методу на занятии осуществляется подбор ассоциаций, образов, художественных впечатлений;

- метод наводящих вопросов (метод развития творческих способностей), согласно этому методу учащийся учится выполнять творческие задания на основе предложенного наглядного материала;
- метод проблемного изложения в обучении, согласно этому методу педагог обнаруживает проблему и вместе с учащимся ищет способы решения этой проблемы;
- индивидуальный метод обучения позволяет найти более точный и психологически верный подход к каждому учащемуся и выбрать наиболее подходящий метод обучения.

Планируемые результаты обучения

ЛИЧНОСТНЫЕ

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения курса в единстве учебной и воспитательной деятельности Организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся. Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

Патриотического воспитания

1) ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

Гражданского воспитания

2) представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

Ценности научного познания

3) мировоззренческих представлений о веществе и химической реакции, соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;

4) познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по химии, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;

5) познавательной, информационной и читательской культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

6) интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

Формирования культуры здоровья

7) осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни;

Трудового воспитания

8) интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования

с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей; успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений; готовность адаптироваться в профессиональной среде;

Экологического воспитания

9) экологически целесообразного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

10) способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии;

11) экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В составе метапредметных результатов выделяют значимые для формирования мировоззрения общенаучные понятия (закон, теория, принцип, гипотеза, факт, система, процесс, эксперимент и др.), которые используются в естественно-научных учебных предметах и позволяют на основе знаний из этих предметов формировать представление о целостной научной картине мира, и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

Метапредметные результаты освоения образовательной программы по материаловедению отражают овладение универсальными познавательными действиями, в том числе:

Базовыми логическими действиями

1) умением использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); делать выводы и заключения;

2) умением применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать широко применяемые в химии модельные представления — химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции — при решении учебно-познавательных задач; с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов — химических веществ и химических реакций; выявлять общие закономерности, причинно-следственные связи и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; предлагать критерии для выявления этих закономерностей и противоречий; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);

Базовыми исследовательскими действиями

3) умением использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

4) приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов: умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе; Работой с информацией

5) умением выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература

химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;

6) умением применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа; приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;

7) умением использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды;

Универсальными коммуникативными действиями

8) умением задавать вопросы (в ходе диалога и/или дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

9) приобретение опыта презентации результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);

10) заинтересованность в совместной со сверстниками познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и др.);

Универсальными регулятивными действиями

11) умением самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах — веществах и реакциях; оценивать соответствие полученного результата заявленной цели;

12) умением использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Учащиеся должны знать:

- строение и механические свойства судостроительных материалов;
- методы оценки свойств судостроительных материалов;
- области применения материалов;
- классификацию и маркировку основных материалов;
- методы защиты от коррозии;
- способы обработки материалов;
- механику деформаций;
- виды равновесия, их применение и описание;
- механическое напряжение;
- механические свойства материалов.

Учащиеся должны уметь:

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;
- выбирать способы соединения материалов;
- описывать механику деформаций на практике и в аналитических задачах;
- понимать, определять и описывать механические свойства материалов;
- работать с учебной, а при необходимости – научной и справочной литературой по материаловедению;
- выбирать материалы, способы и режимы упрочняющей обработки для изделий различного назначения;
- применять полученные знания сопромата на практике, при решении качественных и аналитических задач.

Механизм оценивания образовательных результатов.

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки вводящими вопросами.
- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.
- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.
- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы

Итоговый контроль проводится в виде защиты проектной работы, или сообщения учащихся (по окончании освоения программы).

Содержание программы

Модуль 1 «Занимательный сопромат» (34 часа)

Тема 1: Механика деформации физических тел -22 часа.

Векторы. Силы. Точка опоры. Момент силы. Равновесие тела под действием нескольких сил. Разложение сил. Общие условия равновесия. Связи. Реакция связи. Равновесие тела, имеющего ось вращения. Равновесие тел. Виды равновесия. Устойчивость тел. Центр масс. Простые механизмы. КПД простых механизмов. Сила и деформация. Растяжение, сжатие, изгиб, кручение.

Задачи исследовательского характера:

1. Равновесие тела, имеющего ось вращения.
2. Определение центра масс.
3. Определение КПД простых механизмов.
4. Статические и нестатические задачи.
5. Деформации и конечные деформации.

Фронтальный эксперимент:

1. Выяснение условий равновесия тела при действии на него сил.
2. Измерение момента силы.
3. Наблюдение видов равновесия тела, имеющего ось опоры.
4. Выяснение условия устойчивого равновесия тела, имеющего площадь опоры.
5. Разложение сил.

Тема 2. Пределы прочности в механике и механические свойства материала - 10 часов.

Деформация в быту и технике. Виды деформаций. Пропорция силы и деформации. Предельная сила. Прочность. Запас прочности. Увеличение прочности. Создание материалов с заданными свойствами.

Фронтальный эксперимент

1. Механические свойства материала – вещи, которые не ломаются.
2. Наблюдение упругих и пластических деформаций. Предельные силы.
3. Зависимость прочности от формы тела.

3. Обобщающее занятие - 2 часа.

Модуль 2 «Материаловедение» (34 часа)

Тема 1. Введение. Строение и свойства металлов (8 часов)

Содержание и задачи курса. Его место в подготовке инженеров, специализирующихся в области конструирования, производства и эксплуатации судов, машин, приборов, механизмов и оборудования различного назначения. Роль материалов в современной технике. Краткий исторический очерк развития материаловедения.

Особенности жидкого состояния металлов. Энергетические условия и механизм процесса кристаллизации. Закономерности образования и роста кристаллов. Зависимость скорости кристаллизации от степени переохлаждения расплава. Аморфные металлы (металлические стекла).

Превращения в твердом состоянии. Аллотропия (полиморфизм). Полиморфные превращения в железе.

Упругая и пластическая деформации. Влияние пластической деформации на строение металла. Изменение механических и физических свойств металла в результате пластической деформации. Явление наклепа. Изменение структуры и физико-механических свойств наклепанного металла при нагреве. Холодная и горячая пластическая деформация металлов.

Понятие конструкционной прочности материалов. Характеристики, определяющие конструкционную прочность - прочность, надежность и долговечность. Основные критерии оценки прочности, надежности и долговечности материалов.

Характер межатомной связи в металлах. Свойства металлов, определяемые металлическим типом связи. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Пути повышения прочности металлов.

Тема 2. Железоуглеродистые сплавы (14 часов)

Свойства железа, углерода и цементита. Структурные составляющие в железоуглеродистых сплавах. Классификация железоуглеродистых сплавов. Техническое железо. Сталь.

Чугуны. Условия образования метастабильной системы (железо -цементит) и стабильной системы (железо - графит). Влияние скорости охлаждения и примесей на процесс графитизации. Классификация чугунов по форме графита и строению металлической основы. Серый чугун. Белый чугун. Модифицирование чугунов. Высокопрочный чугун, его структура и свойства. Ковкий чугун, его структура и условия получения. Маркировка чугунов по ГОСТ.

Углеродистые стали. Возможные примеси в сталях и их влияние на свойства. Зависимость свойств сталей от содержания углерода. Классификация и маркировка углеродистых сталей по ГОСТ. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Автоматные стали. Применение углеродистых сталей и чугунов в машино- и приборостроении.

Цели легирования стали. Наиболее распространенные легирующие элементы. Взаимодействие легирующих элементов с углеродом. Технологические особенности термической обработки легированной стали.

Классификация легированных сталей по структуре, составу, назначению. Маркировка легированных сталей по ГОСТ.

Требования к конструкционным сталям. Преимущества легированной конструкционной стали перед нелегированной. Роль легирующих элементов. Отпускная хрупкость конструкционных сталей и способы ее предотвращения. Свариваемость стали. Строительные стали. Примеры конструкционных сталей каждого типа. Пружинные стали; шарикоподшипниковые стали; их свойства, режимы термической обработки. Выбор марки конструкционной стали в зависимости от назначения изделий, их размеров и условий нагружения.

Классификация инструментальных сталей по назначению. Стали для режущего и измерительного инструмента, их термическая обработка. Назначение отдельных легирующих элементов. Быстрорежущие стали, их состав, структура и свойства. Природа их красностойкости. Термическая обработка быстрорежущих сталей. Стали для штампов холодной и горячей штамповки. Требования, предъявляемые к ним, и режимы термической обработки. Назначение легирующих элементов. Выбор сталей для штампов различного назначения, размеров и условий работы.

Нержавеющие стали и их классификация. Природа коррозионной стойкости нержавеющих сталей, области их применения, термическая обработка. Примеры марок сталей каждого класса. Износостойкие стали, их состав, термическая обработка, свойства и области применения.

Природа повышенной износостойкости. Магнитные стали и сплавы, их классификация. Магнитомягкие и магнитотвердые стали и сплавы. Требования, предъявляемые к ним. Сплавы с особенностями электрического сопротивления. Проводниковые материалы, реостатные сплавы, сплавы для нагревательных элементов, их состав, свойства и наиболее распространенные марки.

Тема 3. Сплавы на основе алюминия и меди (4 часа)

Свойства и применение алюминия. Основы теории термической обработки алюминиевых сплавов. Литейные и деформируемые сплавы. Дуралюмин и другие деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Их состав, термическая обработка, области применения, маркировка. Силумин и другие литейные алюминиевые сплавы: требования к ним. Повышение свойств литейных алюминиевых сплавов путем модифицирования. Жаропрочные алюминиевые сплавы. Спеченные алюминиевые сплавы (САС, САП). Применение алюминиевых сплавов в приборостроении.

Свойства и применение технической меди. Сплавы на основе меди. Латунь; изменение их структуры и механических свойств в зависимости от содержания цинка. Классификация латуней по составу, структуре и технологическим свойствам. Маркировка латуней. Свойства и применение латуней различных марок.

Тема 4. Полимерные материалы (8 часа)

Пластмассы – материалы на основе полимеров. Полимеры: основные понятия; особенности высокомолекулярного строения полимеров. Пластмассы; их состав, роль различных компонентов. Классификация пластмасс. Физические состояния полимеров – стеклообразное, высокоэластичное, вязкотекучее. Механические свойства полимеров. Долговечность полимеров. Старение полимеров, пути его сдерживания.

Синтетические клеи и герметики. Резина как полимерный материал. Состав резины, назначение различных компонентов. Влияние серы на структуру и свойства резины.

Неорганические стекла как полимерные материалы. Строения и свойства неорганических стекол, пути их упрочнения. Литые и металлокерамические твердые сплавы, их свойства, назначение и способы изготовления. Наиболее распространенные марки литых и металлокерамических твердых сплавов. Сверхтвердая режущая керамика.

Факторы, определяющие работоспособность изделий различного назначения. Эксплуатационные, технологические и экономические требования к промышленным материалам. Сравнительный анализ экономической эффективности материалов.

Учебный план
МОДУЛЬ 1 «Занимательный сопромат»

№	Тема занятий	Кол- во часов	Форма проведения	Образовательный продукт
	Механика деформации физических тел.	22 ч.		
1	Статика. Элементы статики. Ось вращения. Центр масс.	2	Лекция. Практическая работа.	таблица
2	Общие условия равновесия. Виды равновесия. Устойчивость тел, имеющих опору.	2	Эвристическая беседа. Фронтальный эксперимент. Занимательные опыты на устойчивое равновесие.	Опорный конспект
3	Виды сил. Вектор. Разложение сил.	2	Групповая работа	Решение задач
4	Одно уравновешивает другое . Сила и момент силы.	2	Групповая работа	Опорный конспект
5	Связи. Реакции связи.	2	Лекция	Конспект.
6	Крепко держим. Крутим туда-сюда. Разговоры о качелях	2	Исследовательская работа.	Отчет.
7- 10	Практикум по решению задач	8	Коллективное решение задач. Групповая и са- мостоятельная работа	Алгоритм решения. Решенные задачи.
11	Простые механизмы. КПД простых механизмов.	2	Фронтальный эксперимент.	Отчет.
	Пределы прочности в механике и механические свойства материалов.	10 ч.		
12	Деформация в технике. Механические свойства материала –вещи, которые не ломаются.	2	Сообщения учащихся	Опорный конспект
13- 15	Прочность. Запас прочности. Увеличение прочно- сти. Предельная сила (разрыв, разрушение, упругость- пластичность, текучесть-	6	Лекция. Решение задач. Занимательные опыты.	Конспект

	прочность, пластичность-хрупкость)			
16	Создание материалов с заданной прочностью	2	Доклад. Решение задач.	Конспект
17	Урок творчества	2	Сообщения учащихся	

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».
3. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».
4. Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 "Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
5. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
6. Указ Президента Российской Федерации от 8 мая 2024 г. № 314 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области исторического просвещения».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
10. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 «Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап(2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области».

Для педагога:

1. Алексеев, В.С. Материаловедение [Электронный учебник]: Учебное пособие / Алексеев В.С., 2012, Научная книга - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/6299>
2. Буслаева, Е.М. Материаловедение [Электронный учебник]: Учебное пособие / Буслаева Е.М., 2012, АйПиЭр Медиа - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/735>
3. Зарембо, Е.Г. Материаловедение [Электронный учебник]: Учебное иллюстрированное пособие / Зарембо Е.Г., 2013, Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте. - 49 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/16216>
4. Суэмасу Хироси, Занимательный сопромат. Манги. 2012г.
5. Буров В. А. Фронтальные экспериментальные задания по физике 10 класса. М.: Просвещение, 2014.-64с.
6. Бутырский Г.А., Сауров Ю.А. Экспериментальные задачи по физике 10-11 класс. - М: Просвещение, 2018,-102с.
7. Вологодская З.А., Усова А.В. Статика в задачах. Курганский пед. институт, 2002,-56с.

Дополнительная литература

1. Вихров, С.П. Материаловедение [Электронный учебник]: Учебное пособие / Вихров С.П., 2006, Вузовское образование. - 147 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20678>
2. Материаловедение: учеб. для вузов / Б.Н. Арзамасов [и др.]; под ред. Б.И. Арзамасова, 2002, Изд-во МГТУ. - 646 с.
3. Ржевская, С.В. Материаловедение [Электронный учебник] : Учебник / Ржевская С.В., 2003, Издательство Московского государственного горного университета - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/6715> .
4. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: учеб. для студентов вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин; ред. Ю.П. Солнцев, 2004, Химиздат. - 735 с.

5. Блудов М.И. Беседы по физике. Ч.1. М.: Просвещение, 2014.-207с.
6. Глазунов А.Г. Техника в курсе физики средней школы. М.: Просвещение, 2005.- 127с.
7. Голин Г. М. Классики физической науки. Минск: Высшая школа, 2005.-189с.
8. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. М.: Просвещение, 2001.-152с.
9. Гутман В.И. Мощанский В.Н. Алгоритмы решения задач механике в средней школе. - М.: Просвещение, 2002.-92с.
10. Иванов А.С, Проказа А.Т. Мир механики и техники. М.: Просвещение, 2002. - 223с.
11. Ланге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. - М.: Просвещение, 2001-125с.
12. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник по Физике. Том 1. М.: Наука, 2007.-608с,
13. Перельман Я.И. Занимательная механика. Е.: Тезис, 2015-174с.
14. Рабиза Ф. Техника твоими руками. М.: Детская литература, 2017.- 127с.
15. Сиротенко И.Г. Экспериментальные задачи по механике. - Приокское книжное издательство, 2005.-80с.
16. Суорц К.Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. Т.1 , М.: Наука, 2007.-398с.
17. Фетисов В.А. Лабораторные работы по физике. М.: Уч. пед. 2016-208с.

Интернет-ресурсы:

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>.
2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>.
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>.

Материально-технические условия.

Компьютер - 1 шт.,

Проектор 1 шт.,

Принтер 1 шт.

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин

Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).

Учебно-лабораторное оборудование

- Столик подъемный
- Набор шаростержневой (для составления моделей)
- Пружины разной жесткости и размеров
- Медная проволока
- Динамометр
- Весы с разновесами
- Плоскости
- Блоки подвижный и неподвижный
- Набор пластин из разного материала
- Рычаги
- Линейки (металлическая, пластмассовая, деревянная)
- Набор изделий из пластмассы
- Наклонная плоскость
- Бруски
- Картон, бумага
- Инженерный набор учащегося