

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда Калининградский морской лицей

ОДОБРЕНО
на заседании Педагогического
совета МАОУ КМЛ протокол № 1
от 30.06.2024 г.

Введено в действие приказом по
МАОУ КМЛ от 30.06.2024 г.
№ 258

Директор МАОУ КМЛ
_____ Н.В. Краснова
«30» июня 2024 года

**Рабочая программа курса по выбору
«Введение в материаловедение»**

Класс: 10, 11

Всего: 68 часов

Программа составлена учителем химии Чернышевой И.Ю.

Калининград

2024

Пояснительная записка

Инженерный класс – это новая модель профильного инженерного образования для школьников, где большое внимание уделено работе с учащимися, мотивированными на обучение, именно, по инженерному направлению. В школьной программе курса физики предусматривается изучение только элементов статики, поэтому возникает необходимость расширения, углубления знаний по данной теме.

Данный курс связан с предметными дисциплинами: «Химия», «Физика», «Математика». Занятия по данному курсу направлены на развитие способностей обучающихся применять приобретённые знания, умения и навыки для решения задач в судостроении.

Курс по выбору «Введение в материаловедение» 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.

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.

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

Место курса в учебном плане

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Введение в материаловедение» является частью основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ КМЛ (ФГОС СОО).

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

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

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.

Цели и задачи учебного курса, требования к результатам освоения учебного курса

1. **Цель** освоения курса «Введение в материаловедение» - подготовка обучающихся к изучению таких сложных дисциплин, как «Сопротивление материалов и материаловедение» в ВУЗе. 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.

Также важным является материаловедческая подготовка обучающегося, способного производить оптимальный выбор материалов и технологий изготовления и упрочняющей обработки изделий различного назначения.

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

- формированию 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.

3. 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.

4. Планируемые результаты изучения учебного курса

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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.

5. Требования к результатам обучения и усвоению содержания учебного курса «Введение в материаловедение»

При изучении курса «Введение в материаловедение» в основной школе обеспечивается достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

1) Личностные:

Личностными результатами изучения курса являются следующие умения и качества:

- Постепенное выстраивание собственного целостного мировоззрения.
- Осознание потребности и готовности к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.)
- Оценивание жизненных ситуаций с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья.
- Оценивание экологического риска взаимоотношений человека и природы.
- Формирование экологического мышления: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.
- Осознавать современное многообразие типов мировоззрения, с учетом этого многообразия вырабатывать свои собственные ответы на основные жизненные вопросы, которые ставит личный жизненный опыт.
- Учиться признавать противоречивость и незавершенность своих взглядов на мир, возможность их изменения.
- Использовать свои интересы для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии.
- Учиться убеждать других людей в необходимости овладения стратегией рационального природопользования. Использовать экологическое мышление для выбора стратегии собственного поведения в качестве одной из ценностных установок.

2) Метапредметные:

Метапредметными результатами изучения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- Самостоятельно обнаруживать учебную проблему, определять цель учебной деятельности.
- Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели.
- Составлять в группе или индивидуально план решения проблемы.
- Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет).

- Свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действия.

- В ходе представления проекта давать оценку его результатам.

- Планировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

- Уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности

Познавательные УУД:

- Анализировать, сравнивать, классифицировать факты и явления.

- Давать определение понятиям на основе изученного на различных предметах учебного материала.

- Осуществлять логическую операцию установления родо-видовых отношений.

- Осуществлять логическую операцию перехода от понятия с меньшим объемом к понятию с большим объемом.

- Представлять информацию в виде таблиц, схем, графиков.

- Выявлять причины и следствия простых явлений.

- Осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая критерии для указанных логических операций; строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания).

- Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

- Создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта.

- Уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

- Понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приемы слушания.

- Самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

- Уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы.

Коммуникативные УУД:

- Самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.).

- Отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.

- В дискуссии уметь выдвинуть контраргументы, перефразировать свою мысль.

- Учиться критично относиться к своему мнению, признавать ошибочность своего мнения (если оно таковое) и корректировать его.

- Уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми с иной позицией.

3) Предметные:

Предметными результатами изучения курса является сформированность следующих умений:

- самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);

- использовать элементы причинно-следственного и структурно-функционального анализа; определять сущностные характеристики изучаемого объекта, самостоятельно выбирать критерии для сравнения, сопоставления, оценки и классификации объектов;

- разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям; различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы;

- определять адекватные способы решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов, комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них, мотивированно отказываться от образца деятельности, искать оригинальные решения;

- формировать собственный алгоритм решения познавательных задач;

- формулировать проблему и цели своей работы;

- прогнозировать ожидаемый результат и сопоставлять его с собственными химическими знаниями;

- представлять результаты индивидуальной и групповой познавательной деятельности в формах конспекта, реферата, презентации.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Введение в материаловедение»

Модуль 1 «Занимательный сопромат»

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 «Химия в материаловедении»

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.

ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА

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 самостоятельная 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 прочности.	6	Лекция. Решение задач. Занимательные опыты.	Конспект

	Пределная сила (разрыв, разрушение, упругость-пластичность, текучесть-прочность, пластичность-хрупкость)			
16	Создание материалов с заданной прочностью	2	Доклад. Решение задач.	Конспект
17	Урок творчества	2	Сообщения учащихся	

МОДУЛЬ 2 «Химия в материаловедении»

№	Тема занятий	Кол-во часов	Форма проведения	Образовательный продукт
	Введение. Строение и свойства металлов	8 ч.		
1	Введение. Классификация материалов.	2	Вводное занятие. Беседа.	Создание кластера.
2	Основные свойства материалов: физические, химические, механические и технологические.	21	Лекция.	Таблица
3	Определение и обозначение твердости материалов. Определение прочностных и пластических характеристик металлов при испытании на растяжение.	2	Демонстрационный эксперимент.	Опорный конспект.
4	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов, железа.	2	Групповая работа (работа с шаростержневыми моделями)	Отчет.
	Железоуглеродистые сплавы	14 ч.		
5	Чугуны, их состав, свойства, применение, классификация, маркировка. Общие сведения о производстве чугунов.	2	Лекция.	Конспект.
6	Углеродистые конструкционные стали, их классификация, маркировка, применение.	2	Сообщения учащихся.	Конспект.
7	Углеродистые инструментальные стали, их классификация,	2	Лекция.	Конспект.

	маркировка, применение.			
8	Легированные стали, достоинства их применения, состав, классификация, маркировка.	2	Лекция.	
9	Легированные конструкционные стали, достоинства их применения, состав, классификация, маркировка.	2	Сообщения учащихся.	Таблица.
10	Легированные инструментальные стали, достоинства их применения, состав, классификация, маркировка.	2	Сообщения учащихся.	Таблица.
11	Твердые сплавы, их применение, маркировка.	2	Лекция.	Конспект.
	Сплавы на основе алюминия и меди	4		
12	Алюминий, его свойства, применение. Сплавы на основе алюминия.	2	Фронтальная беседа.	Конспект.
13	Медь, ее свойства, применение. Медные сплавы.	2	Фронтальная беседа.	
	Полимерные материалы	8 ч.		
14	Строение и структура, свойства пластмасс.	2	Лекция.	Конспект.
15	Резиновые материалы. Древесные материалы.	2	Сообщения учащихся.	
16	Неорганические материалы: стекло, керамика.	2	Сообщения учащихся.	Конспект.
17	Экономически обоснованный выбор материала.	2	Фронтальная беседа.	

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература:

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. Суэмасы 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.

б) 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.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ 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/>.

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