

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Факультет довузовской подготовки и
дополнительных образовательных услуг



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор – проректор по
образовательной деятельности

Е.Г. Ивашкин

(подпись)

(расшифровка подписи)

« 01 » сентября 2023 г.

ЦСТО

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Таинственный и удивительный мир металлов»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Длительность программы: 18 часов

Авторы: Романов Антон Сергеевич,
старший преподаватель,
заведующий лабораторией кафедры
«Металлургические технологии
и оборудование»

Пояснительная записка

Роль металлов в развитии и становлении технической культуры человечества исключительно велика. Твердость, пластичность, ковкость, сделали их незаменимым материалом для изготовления орудий труда и производства. Исторически сложившиеся названия «бронзовый век», «железный век» говорят о сильном влиянии металлов и их сплавов на все направления развития производства. Позже были открыты электрические и магнитные свойства металлов и наступил «век электричества», а затем – «век электроники». Близкие перспективы электроники – это полная автоматизация производства, создание «мыслящих» машин, роботов, успешное завоевание космоса.

В нашей повседневной практике мы ежеминутно встречаемся с металлами. Мы нажимаем кнопку выключателя, и электроны начинают бег по металлическим проводникам, попадая в металлические детали лампочки, или плитки, или электромотора. Электроны пришли в движение потому, что где-то на электростанции работает генератор, в котором металлический ротор вращается в магнитном поле, усиленном за счёт удивительных свойств металла – железа. Выглянув на улицу, мы видим сотни автомашин, каждая из которых сделана из металла. Мы видим стальные мосты, стальные рельсы, мачты электропередач, трамваи и, наконец, самолеты, в конструкциях которых использованы алюминий, железо, медь, хром, ванадий и титан. Везде металлы!

Металлы и их сплавы – одни из главных конструкционных материалов современной цивилизации. Это определяется прежде всего их высокой прочностью, однородностью и непроницаемостью для жидкостей и газов. Кроме того, меняя рецептуру сплавов, можно менять их свойства в очень широких пределах.

Ну а в нас самих содержатся ли они? Есть ли металлы в клетках растений, животных, человека? Конечно, речь идет не о металлах в свободном состоянии, но ведь металлы легко переходят в ионное состояние, образуя соли. Есть ли они в клетках? Если да, то зачем и что они там делают? Случайные ли это примеси или необходимые составные части живого вещества? Как были открыты основные металлы человечеством? Где и как используются металлы и их сплавы? Как изготавливают небольшие и гигантские металлические детали?

В этом курсе мы попробуем ответить на поставленные вопросы. Металлургия, к области которой они относятся, – очень древняя и важная наука. Она до сих пор узнаёт новые свойства и области применения металлов и их сплавов. Но все-таки знает многое. Metallургия открывает просторы, на которых можно реализовать свои технические идеи. Может быть, прославиться, но самое главное – принести пользу своей стране и человечеству путём создания ресурсосберегающих, экономичных и эффективных новых технических объектов.

Цель данного курса: познакомить учащихся со спецификой свойств металлов и их сплавов, их распространением и огромной ролью в развитии науки и техники страны и мира; познакомить учащихся с историей открытия основных металлов промышленности и способами их обработки; создать условия для развития познавательного интереса к металлургии, химии и их технологиям.

Задачи курса:

- Знакомство с основными металлами, их свойствами, историей открытия и технологиями получения и обработки.
- Формирование:
 - самостоятельно приобретать и применять знания о металлах и их сплавах;
 - углубить, расширить и систематизировать знания о строении, свойствах, распространении металлов, их соединений и сплавов;
 - проводить металлографические исследования, использовать металлографический микроскоп оборудование, соблюдать правила техники безопасности, описывать результаты наблюдения, формулировать выводы;
 - решать познавательные, экспериментальные и расчетные задачи в процессе проблемно-поискового изучения материала;
 - оформлять и представлять результаты своих работ.
- Получение знаний по технологиям плавки металлов и сплавов, металлографических исследований.

Для работы с учащимися используются такие формы работы, как лекция и практические занятия. По результатам практических занятий учащиеся составляют отчеты о выполнении группового задания. Для заинтересованных учащихся предлагается выполнить доклад по истории открытия и областям применения металла, который не был рассмотрен в рамках предлагаемого курса или технологии плавки сплавов.

Функции курса:

- Получение знаний и технологий работы с металлографическим микроскопом, справочными материалами и ГОСТами.
- Освоение технологии .

Основная функция преподавателя в данном курсе состоит в формировании специализированных знаний и практического опыта в узкоспециализированной области.

Требования к уровню освоения курса

Материал курса должен быть освоен на базовом уровне. Преподаватель может провести самостоятельные работы учитывающие специфику курса.

Основными результатами освоения содержания курса учащимися может быть набор компетенций в рассматриваемой области.

Итоговая аттестация проводится на основе оценки работ по металлографическим исследованиям и индивидуальным докладам.

Ожидаемый результат изучения курса

Учащийся должен

знать/понимать:

- положение изученных элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, особенности строения атомов, историю их открытия, происхождение названий, нахождение в природе;
- классификации металлов на основе строения атомов и свойств;
- свойства и области применения металлов и их сплавов;
- биологическое значение и практическое использование;
- технологии получения сплавов основных металлов.

иметь опыт:

- работы с технической литературой и ГОСТами, металлографическим микроскопом;
- знания по свойствам металлов и сплавов, их истории и технологиям получения.

Методические рекомендации по реализации программы

Основным дидактическим средством для предлагаемого курса является мультимедиа ресурсы и специализированное оборудование.

Курс обеспечен презентационными и мультимедийными материалами, подготовленным на основе тематического плана и списка литературы.

ОПИСАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) КУРСА

Тема 1. «Металлы в технике. Ракетные металлы. Магнитные сплавы»

- область применения металлов и сплавов;
- металлы в ракетной промышленности;
- магнитные материалы: материалы с большой магнитной энергией анизотропии для изготовления постоянных магнитов; материалы с высоким магнитным насыщением; материалы для создания эффективных запоминающих устройств ЭВМ; материалы с большой магнитострикцией; прозрачные ферро- и ферритмагнетики.

Тема 2. «Железо»

- положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, свойства и области применения;
- сплавы железа: классификация, области применения и технологии плавки;
- история открытия.

Тема 3. «Алюминий»

- положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, свойства и области применения;
- сплавы железа: классификация, области применения и технологии плавки;

- история открытия.

Тема 4. «Медь»

- положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, свойства и области применения;
- сплавы железа: классификация, области применения и технологии плавки;
- история открытия.

Тема 5. «Титан»

- положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, свойства и области применения;
- сплавы железа: классификация, области применения и технологии плавки;
- история открытия.

Тема 6. «Серебро»

- положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, свойства и области применения;
- сплавы железа: классификация, области применения и технологии плавки;
- история открытия.

Тема 7. «Золото»

- положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, свойства и области применения;
- сплавы железа: классификация, области применения и технологии плавки;
- история открытия.

Тема 8. «Металлы в живых организмах»

- биологическая роль различных металлов;
- следствия избытка и недостатка металлов в организме человека.

Тема 9. «Структура металлических сплавов на микроуровне»

- классификация конструкционных чугунов, их свойства и области применения;
- понятие металлографическом исследовании: структурные составляющие чугуна и их идентификации при наблюдении в микроскоп.

Распределение часов занятий по темам курса

Тема	Количество часов на изучение темы	
	лк.	пр.
Тема 1. «Металлы в технике. Ракетные металлы. Магнитные сплавы»	1	1
Тема 2. «Железо»	1	1
Тема 3. «Алюминий»	1	1

Тема 4. «Медь»	1	1
Тема 5. «Титан»	1	1
Тема 6. «Серебро»	1	1
Тема 7. «Золото»	1	1
Тема 8. «Металлы в живых организмах»	1	1
Тема 9. «Структура металлических сплавов на микроуровне»	1	1
ИТОГО:	9	9

Организация самостоятельной работы

Деятельность в рамках самостоятельной работы осуществляется на основе проработки индивидуальных задач по написанию реферата и формированию доклада с наставником. Наставник осуществляет постановку задач в рамках тематики курса, проводит инструктаж по выполнению заданий который включает: цель каждого задания, его содержание, сроки выполнения, основные требования к результатам.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала;
- обоснованность и четкость изложения материала реферата;
- умение использовать приобретенные теоретические и практические знания
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Виды самостоятельной работы конкретизируются при выдаче заданий и направлены на закрепление и систематизацию знаний.

Литература

1. Свойства элементов: Справ. изд. В 2-х кн. Кн. 1 / Под ред. Дрица М.Е. – 3-е изд., перераб. и до. – М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2003. – 448 с.
2. Свойства элементов: Справ. изд. В 2-х кн. Кн. 1 / Под ред. Дрица М.Е. – 3-е изд., перераб. и до. – М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2003. – 456 с.
3. Metallurgy благородных металлов: Учебник. В 2-х кн. Кн. 1 / Ю.А. Корляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко – М.: МИСиС, Издательский дом «Руда и металлы», 2005. – 432 с.
4. Metallurgy благородных металлов: Учебник. В 2-х кн. Кн. 1 / Ю.А. Корляр, М.А. Меретуков, Л.С. Стрижко – М.: МИСиС, Издательский дом «Руда и металлы», 2005. – 392 с.