

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ № 82 г. Челябинска»  
454031, г. Челябинск, ул. 50 лет ВЛКСМ, 76 тел.(351) 218-82-90  
ОКПО 36919865, ОГРН 1027402818068, ИНН/КПП 7450011608/746001001  
e-mail: [licey\\_82@mail.ru](mailto:licey_82@mail.ru), сайт: [лицей82.рф](http://лицей82.рф)

РАССМОТРЕНО:  
на заседании  
педагогического совета

Протокол № 1 от 30.08.2022



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор MAOU  
«Лицей №82 г. Челябинска»  
О.С. Виноградова  
Приказ от 09.09.2022 № 15-у

Дополнительная общеобразовательная  
Общеразвивающая программа

**«Сырьевые базы металлургической отрасли Челябинской области»**

Направленность: естественнонаучная  
Возраст обучающихся: 7-10 классы  
Срок реализации: 1 год

Автор составитель:  
Салихов Семен Павлович,  
доцент кафедры ЮУРГУ

Челябинск, 2022



## Пояснительная записка

Целью преподавания металлургия в системе дополнительного образования является ознакомление детей с современными технологиями получения металлов, формирование представлений о металлургическом секторе развития экономики Челябинской области, а также исследовании сырьевой базы Челябинской области с целью повышения энерго эффективности ресурсов и использовании ресурсосберегающих технологий.

Категории обучающихся: учащиеся 7-10-х классов общеобразовательной школы, имеющие высокий уровень подготовки по предметам «физика», «математика», «химия» и «география».

Новизна программы в системе предпрофильной подготовки заключается в расширении предметных компетенций по физике, математике, химии и географии за счёт практико-ориентированных приемов познавательной деятельности, активизирующих познавательный интерес учащихся через мотивационный подход и эмпирические методы. При выполнении заданий и исследовании материалов учащийся ознакомится с технологиями производства стали, увидит закономерности физических и химических законов, узнает влияние географических параметров на экономику и развитие Челябинского региона. Программа выстроена таким образом, чтобы не только дать сумму научно-прикладной информации, но выработать и развить самостоятельность, инициативу, умение логично и рационально мыслить, выполнять широкий спектр различных операций и действий, включенных в единый метод научного познания. Эти компетенции связаны с жизнью, будут востребованы в будущем ученика и позволят ему определиться в обществе. Способы деятельности, предлагаемые в данной программе, позволяют ученику проводить научно-прикладные исследования под руководством учителей и руководителя, а также работать с источниками знаний, самостоятельно добывать и правильно использовать необходимую информацию.



## Цели:

1. Формирование образовательной компетенции ученика;
2. Ознакомление с природными ресурсами Челябинской области, и возможностями использования этих ресурсов для развития металлургии;
3. Увеличение уровня подготовки по предметам «физика», «математика», «химия» и «география»;
4. Развитие познавательного интереса учащихся к освоению единого метода научного познания путем эмпирического и теоретического опыта;
5. Развитие способностей к коммуникативной деятельности: использование гибких межличностных взаимодействий, разнообразных форм общения: монолога, диалога в процессе обучения;
6. Развитие способностей к самоопределению с учетом собственных интересов и склонностей, а также предпрофильный выбор дальнейшего обучения учащегося;
7. Активизация познавательной деятельности учащихся.

## Исходя из цели, определены следующие задачи:

- **предметные** - обеспечить усвоение учащимися основных положений изучению и сохранению исторических и культурных ценностей своего края, об их индивидуальном и историческом развитии; добиваться понимания их практического значения, как научной основы производства, природоохранной деятельности; помочь школе расширить и углубить знания ученика по биологии, естествознанию и экологии;
- **метапредметные** - формировать умение по проведению опытов с растениями, охране природы; развивать логическое мышление и самостоятельность учащегося;
- **личностные** - воспитывать у учащихся бережное отношение к природе, формировать у каждого ответственность за состояние окружающей среды,

способствовать трудовому воспитанию и физическому оздоровлению школьников;

- **обучающие**-развитие умения работать с разными источниками информации; формирование навыка приобретения обучающимися личного практического и теоретического опыта; обучение приемам мониторинга окружающей среды;

-**развивающие**-создание условий для развития теоретического и диалектического мышления обучающихся;

- создание условий для поддержания высокого уровня познавательной активности обучающихся через организацию их собственной учебной деятельности;

- развитие способностей принимать не стандартные решения в исключительных ситуациях.

#### **Обучающие:**

- развитие умения работать с разными источниками информации;

- интеграция металлургии и образовательных дисциплин (математики, физики, химии, географии, биологии, краеведения и др.);

- формирование навыка приобретения обучающимися личного практического и теоретического опыта;

- обучение приемам мониторинга окружающей среды;

#### **Развивающие:**

- создание условий для развития теоретического и диалектического мышления обучающихся;

- создание условий для поддержания высокого уровня познавательной активности обучающихся через организацию их собственной учебной деятельности;

- развитие способностей принимать не стандартные решения в исключительных ситуациях.

**Воспитывающие:**

- воспитание патриотизма через изучение промышленности родного края;
- формирование экологической культуры, чувства ответственности за сохранение окружающей среды;
- воспитание личности способной думать, творить, действовать;
- формирование ценностных ориентиров, стремление утвердить себя в разнообразной деятельности, активной жизненной позиции;
- формирование ответственного отношения к исполнению обязанностей, пунктуальность, инициативность, коллективизм.

Темы в учебном плане проходят как самостоятельные, так и сквозные - от первого до последнего года обучения. Равномерно распределенная информация обеспечивает поступательное обучение, позволяя подавать материал, усложняя его по мере взросления обучающихся и обретения ими навыков самостоятельной работы.

Занятия проводятся по 158 часовой годовой программе, 4 часа в неделю по 40 минут с 10 минутной динамической паузой. Теоретические занятия проводятся в классных аудиториях, геологическом музее. Практикум – в предметных лабораториях, в лабораториях ЮУрГУ, а также видеоуроки по изучаемым вопросам. Предусмотрены часы для обзорных и учебных экскурсий, участие в массовых мероприятиях (соревнованиях научно-практических конференциях, олимпиадах). Такое распределение материала, выходящее за рамки школьной программы, позволяет в наибольшей мере способствовать формированию естественно – научного мировоззрения, самостоятельно и разумно выбрать профессиональный путь, основанный на склонностях и интересах личности школьника, в результате чего явится профессиональное соответствие, которое выступит как одно из условий достижения человеком успеха в жизни.

## **Прогнозируемые результаты**

В результате реализации программы обучающиеся должны:

- проявить личностные качества: устойчивость познавательных интересов, активность жизненной позиции, профессионально ориентационную направленность;
- развить способности к моделированию на основе анализа и синтеза, к разнообразной исследовательской деятельности;
- развивать умение и желание изучать металлургические процессы, повысить интерес к промышленности региона и страны в целом;
- умение учить себя самостоятельно, умение отделять известное от неизвестного и высказывать предположение о содержании неизвестного.

## **Отслеживание результатов**

1. Анализ творческих работ, участие и качество выступлений на конференциях, олимпиадах;
2. Целенаправленное наблюдение за детьми (общение со сверстниками, реагирование на проблемные ситуации и трудности, наличие агрессии, пассивности, активности пр.);
3. Анализ поступлений в высшие учебные заведения.

## **Ожидаемые результаты освоения программы**

### Личностные результаты

По окончании обучения по программе обучающийся будет: проявлять высокую степень творческой активности и познавательной потребности; проявлять терпение, волю, самоконтроль, самоорганизацию при выполнении учебных заданий; уметь принимать самостоятельные решения в самых разных социальных, учебных и личностных ситуациях; проявлять критичность к своим поступкам и уметь адекватно их оценивать; действовать и поступать в соответствии с общепринятой научной этикой и моралью.



## Метапредметные результаты

Организационные учебные действия. Обучающийся сможет: 1) самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в групповой и индивидуальной учебной деятельности; 2) работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет). 3) оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности. Интеллектуальные учебные действия. Обучающийся будет уметь: 1) самостоятельно ставить лично необходимые учебные и жизненные задачи и определять, какие знания необходимо приобрести для их решения; 2) самостоятельно делать предварительный отбор источников информации для успешного продвижения по самостоятельно выбранной образовательной траектории; 3) сопоставлять, отбирать и проверять информацию, полученную из различных источников; 4) преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации. Коммуникативные учебные действия. Обучающийся сможет: 1) при необходимости корректно убеждать других в правоте своей позиции (точки зрения); 2) критично анализировать свою позицию, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его; 3) пользоваться приёмами гибкого чтения и рационального слушания.

## Предметные результаты

Предполагается, что в результате освоения программы обучения обучающиеся будут владеть понятиями на базовом уровне: исследование; актуальность; замысел и гипотеза исследования; классификация синтез; библиографический список; метод исследования; эксперимент и наблюдение; само презентация; молодежная организация; интеллектуальная игра, олимпиада, конференция, открытая лекция.

Владеть понятиями на продвинутом уровне: научная объективность, научный факт, объект и предмет исследования; научная статья; дискуссия.

Знать на базовом уровне: формы научной работы; алгоритм выбора темы исследования; понятийный аппарат научного познания (общее представление); методологию научного творчества (общее представление); содержание исследования; основные этапы работы над проектом в зависимости от направления деятельности; общую схему хода научного исследования (цели, задачи, выдвижение гипотезы, идеи, определение объекта и предмета исследования, выбор методики и т.д.); общие требования к содержанию и оформлению учебно-исследовательской работы; алгоритм подготовки к защите научной работы; основные правила оформления тезисов и научной работы для публикации; принципы проведения и участия в круглом столе; возможности представления результатов исследовательского труда на разных уровнях; свойства научных фактов; принципы нахождения и изучения научных статей; группировки собранного материала; принципы классификации материала; необходимость подробного описания методик и техник исследования, а также связи выводов с целями и задачами работы; основные ошибки при проведении экспериментов; основные правила ведения дискуссий; виды библиографических списков; правила проведения анкетирования.

Уметь на базовом уровне: применять знания технологии выполнения самостоятельного исследовательского проекта; формулировать тему, выявлять проблему, доказывать ее актуальность, ставить цель и задачи исследования; выдвигать гипотезы, идеи; составлять индивидуальный план учебно-исследовательской работы; выбрать методику; провести и записать результаты практической части исследования; подготовить аналитическое сообщение на основе самостоятельного изучения проблемы; презентовать собственный исследовательский проект, подготовить тезисы и печатный материал для публикации работы в печатных и электронных изданиях; уметь на продвинутом уровне: анализировать проблему, переформулировать проблему в задачу

собственной деятельности, спланировать шаги по решению этой задачи, определять объект и предмет исследования; оценить полученный результат с точки зрения поставленной цели; грамотно вести дискуссию, отвечать на вопросы при защите и презентации работы; корректировать свою работу в соответствии с требованиями размещения работы в различного вида изданиях; сформировать и распределить обязанности в команде; провести или принять участие в дискуссии.

## **Оценочные материалы**

### **Методы отслеживания (диагностики) успешности овладения обучающимися содержанием программы**

В программе использованы следующие методы диагностики когнитивного критерия: тест «Изучение опыта общения учащихся с природой», беседа на теоретических занятиях, опрос по основным разделам программы и методы диагностики мотивационно - потребностного критерия:

1. наблюдение, которое осуществляется на практических занятиях по программе, в процессе общественно полезной деятельности. Обращается внимание на активность участия учащихся в мероприятиях, конкурсах, общественно-полезном труде;
2. собеседование проводится индивидуально и позволяет определить мотивацию и потребность в разных видах деятельности.

Использование следующих методов диагностики деятельностно -практического критерия:

1. наблюдение показывает способность выполнять трудовую деятельность , владение специальным оборудованием; наличие общеучебных умений и навыков, учебно-коммуникативных умений, учебно- организационных умений и навыков;
2. проведение опытов;

3. экспертные оценки в конкурсах;
4. наличие грамот определяют творческие достижения учащихся.

### **Виды аттестации**

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения учащимися содержания конкретной образовательной программы по итогам учебного периода .

Итоговая аттестация – это оценка качества усвоения учащимися уровня достижений, заявленных в образовательных программах по завершении всего образовательного курса программы.

### **Порядок проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится по окончании изучения раздела, образовательного модуля или по итогам обучения за полугодие. К промежуточной аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия. Форма и сроки проведения промежуточной аттестации определяется педагогом в соответствии с требованием программы, утверждаются директором. Результаты промежуточной аттестации фиксируются педагогом в зачетной ведомости и в протоколе результатов по бальной системе.

### **Порядок проведения итоговой аттестации**

Итоговая аттестация проводится по окончанию обучения по дополнительной общеразвивающей программе 1 раз в год в период с 20 апреля по 20 мая в рамках программы. Не менее чем за месяц до проведения итоговой аттестации учащихся, на педагогическом совете рассматриваются и утверждаются приказом директора следующие документы:

- график проведения итоговой аттестации;
- контрольно - измерительные материалы;

- состав комиссии.

Для проведения аттестации создается специальная аттестационная комиссия, в состав которой входят: заместитель директора по учебно-воспитательной работе, методист, педагог, педагоги по профилю деятельности, психолог. Председателем аттестационной комиссии назначается заместитель директора по учебно-воспитательной работе.

Формы проведения итоговой аттестации определяются педагогом, реализующим дополнительную общеразвивающую программу.

Оценка итоговой аттестации выставляется по бальной системе и фиксируется в протоколе итоговой аттестации .

### **Критерии оценки результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы**

Механизм оценки предполагает определение результативности обучения, соответствие прописанных в дополнительной общеразвивающей программе цели и задач прогнозируемым результатам. Особенности системы оценки является комплексный подход к оценке результатов освоения дополнительных общеразвивающих программ.

#### Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- *высокий уровень* – освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, учащийся употребляет специальные термины осознанно и в их полном соответствии с содержанием;
- *средний уровень* – объем освоенных знаний составляет более ½, учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой;
- *низкий уровень* - ребенок владеет ½ объема знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

#### Критерии оценки уровня практической подготовки:

- *высокий уровень* – обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками предусмотренными программой, самостоятельно работает со специальным оборудованием, не испытывает особых затруднений, практически задания выполняет с элементами творчества, проводит объективный анализ результатов своей деятельности в объединении, проявляет творческий подход в разработке проектов, имеет значительные результаты на уровне города, региона, России;

- *средний уровень* – у обучающихся объем усвоенных умений и навыков составляет более  $\frac{1}{2}$ , со специальным оборудованием работает с помощью педагога, задания выполняет на основе образца, может выдвинуть интересные идеи, но часто не может оценить их и выполнить, значительные результаты на уровне района, города;

- *низкий уровень* - обучающийся овладел менее чем  $\frac{1}{2}$  предусмотренных программой умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием, выполняет лишь простейшие практические задания.

Критерии оценки уровня сформированности основных общеучебных компетенций.

*Информационная компетенция:*

- *высокий уровень* – обучающийся самостоятельно работает с литературой, компьютерными источниками информации, учебно-исследовательскую работу осуществляет самостоятельно, не испытывает особых затруднений;

- *средний уровень* – обучающийся работает с литературой, другими источниками информации, а также осуществляет проектно-исследовательскую деятельность с помощью педагога или родителей;

- *низкий уровень* – обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой и другими источниками информации, нуждается в

постоянной помощи и контроле педагога, испытывает серьезные затруднения при осуществлении учебно-исследовательской и проектной работы.

*Коммуникативная компетенция:*

- *высокий уровень* – обучающийся не испытывает затруднений при восприятии информации, свободно выступает перед аудиторией, умеет вести полемику, участвовать в дискуссии, отстаивает свою точку зрения, стремиться к самореализации, саморазвитию, получению новых знаний, умений;

- *средний уровень* – обучающийся испытывает минимальные затруднения при восприятии информации, выступлении перед аудиторией, при ведении дискуссии, осознает значимость посещения детского объединения, стремиться исправить указанные ошибки;

- *низкий уровень* – обучающийся испытывает серьезные затруднения при восприятии информации, выступлении перед аудиторией, ведении дискуссии.

*Организационная компетенция:*

- *высокий уровень* – обучающийся не испытывает минимальные затруднения при организации рабочего места, в работе проявляет аккуратность и ответственность, реальные навыки соблюдения правил безопасности соответствуют программным требованиям, проявляют творческий подход в разработке проектной деятельности;

- *средний уровень* - обучающийся испытывает минимальные затруднения при организации рабочего места, в работе не всегда проявляет аккуратность и ответственность, объем навыков соблюдения правил безопасности составляет более  $\frac{1}{2}$ , проявляет активность при участии в выставках, конкурсах, соревнованиях, выполняет несложные проекты;

- *низкий уровень* - обучающийся испытывает серьезные затруднения при организации рабочего места, аккуратность и ответственность в работе не

проявляет, овладел менее чем ½ навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой.

Контрольные задания согласно дополнительной общеразвивающей программе оцениваются по трем уровням обученности: 3 – высокий уровень, 2 – средний уровень, 1 – низкий уровень.

### Прогнозируемые результаты

В результате реализации программы обучающиеся должны:

-проявить личностные качества: устойчивость познавательных интересов, активность жизненной позиции, профессионально ориентационную направленность;

-развить способности к моделированию на основе анализа и синтеза, к разнообразной исследовательской деятельности; умение учить себя самостоятельно, умение отделять известное от неизвестного и высказывать предположение о содержании неизвестного.

### Учебно-тематический план программы обучения

№ п/п	Темы	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия
	Введение	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
1	<b>История металлургии</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
	Древняя история производства металлов	6	2	3
	Развитие металлургии во время НТР	6	2	3
	Современная металлургия	6	4	4
2	<b>География и металлургия</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
	Влияние географических параметров на размещение металлургического производства	6	3	3
	Тенденции размещения металлургических предприятий в мире	9	4	5
		6	3	3



	и в России	5	3	2
	Сырьевые базы России	4	2	2
	Месторождения Челябинской области			
	Бакальское месторождение сидеритов			
3	<b>Сырьё в металлургии</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	Добыча и подготовка руды	8	4	4
	Добыча и подготовка углеродсодержащих материалов	6	3	3
	Подготовка дополнительных материалов необходимых в металлургическом переделе	4	2	2
	Ферросплавная промышленность	6	3	3
4	<b>Производство готовой продукции</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
	Доменное производство	6	3	3
	Сталеплавильное производство	6	3	3
	Передельная металлургия	4	2	2
5	<b>Химические процессы при производстве металла</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
	Процессы при подготовке руды	4	2	2
	Процессы при производстве металла	6	3	3
6	<b>Современные проблемы металлургии</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
	Проблема сырья	4	2	2
	Проблемы экологии	6	4	2
	Проблемы экономики	4	2	2
7	<b>Современные технологии производства</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
	Сравнение классической технологии и современной технологии производства железа	6	4	2
		4	2	2
		6	3	3

	Прямое восстановление железа Агрегаты прямого восстановления			
8	<b>Исследования металлургических процессов</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>3</b>
	Методы исследований	5	3	2
	Оборудование для исследований	5	4	1
	Математические модели	2	2	–
9	<b>Исследование твердофазного восстановления железа из бакальских сидеритов</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
	Подготовка руды	3	–	3
	Восстановление железа	6	1	5
	Подготовка проб для анализирования	5	1	4
	<b>Итого</b>	<b>158</b>	<b>79</b>	<b>79</b>

### Содержание программы

Введение 4 ч

*Теория 3ч.* Что такое металлургия. Значение металлургии в современном обществе. Состояние металлургической промышленности в мире и России.

*Практикум 1ч.* Составление таблицы «Значение металлургии в отраслях развития общества».

#### 1. История металлургии (18 ч.)

**1.1.** Древняя история производства металлов 8ч.

*Теория 2 ч.* Роль металла в развитии человечества, бронзовый и медный века развития. Первые инструменты из металлов. Домница и первые агрегаты производства кричного железа.

*Практика 3 ч.* Работа с энциклопедиями и другими источниками. Поиск самого раннего упоминания о железе, меде и бронзе.

**1.2.** Развитие металлургии во время НТР 6 ч.

*Теория 2 ч.* Научно-техническая революция и металлургия. Первые промышленные технологии производства стали.

*Практика 3 ч.* Просмотр подготовленного видеоматериала о НТР и развитии металлургии в этот этап.

### **1.3. Современная металлургия 6 ч.**

*Теория 2 ч.* Состояние современной металлургии. Направления развития.

*Практика 3 ч.* Составление схемы классического производства железа.

## **2. География и металлургия (30 ч.)**

**2.1.** Влияние географических параметров на размещение металлургического производства 6 ч.

*Теория 3 ч.* Промышленная география. Влияние параметров на размещения металлургического производства. Основные производители металла в Мире.

*Практика 3 ч.* Работа с контурными картами. Основные производители металла в Мире.

**2.2.** Тенденции размещения металлургических предприятий в мире и в России 9 ч.

*Теория 4 ч.* Выбор места для строительства металлургических заводов полного и неполного цикла. Мини заводы. Строительство заводов в развивающихся странах.

*Практика 5 ч.* Поиск и работа с информацией о Китае и его развитии, как пример быстроразвивающейся страны во всех секторах промышленности. Доклады по металлургии Китая.

**2.3.** Сырьевые базы России 6 ч.

*Теория 3 ч.* Основные месторождения железа в России. Их характеристики.

*Практика 3 ч.* Работа с контурными картами. Нанесение на карту основных месторождений железных руд.

**2.4.** Месторождения Челябинской области 5 ч.

*Теория 3 ч.* Основные месторождения железа в Челябинской области. Их характеристики. Перспективы использования руды этих месторождений.

*Практика 2 ч.* Работа с контурными картами. Нанесение основных месторождений на карту Челябинской области. Составление таблиц с характеристиками этих месторождений.

**2.5.** Бакальское месторождение сидеритов 4 ч.

*Теория 2 ч.* Характеристика месторождения. Геологические вопросы образования и залегания руды. Перспективы использования руды и современное состояние добычи минералов.

*Практика 2 ч.* Посещение месторождения. Экскурсия в музей Бакальского Рудоуправления.

### **3. Сырьё в металлургии (24 ч.)**

**3.1.** Добыча и подготовка 8 ч.

*Теория 4 ч.* Горнодобывающий комплекс России по добыче железных руд. Основные характеристики и оборудование.

*Практика 4 ч.* Просмотр фильма по добыче руды.

**3.2.** Добыча и подготовка углеродсодержащих материалов 6 ч.

*Теория 3 ч.* Горнодобывающий комплекс России по добыче углей. Основные характеристики и оборудование.

*Практика 3 ч.* Работа с контурными картами. Нанесение основных угольных месторождений на карту России и Мира. Основные экспортеры угля в мире.

**3.3.** Подготовка дополнительных материалов необходимых в металлургическом переделе 4 ч.

*Теория 2 ч.* Материалы-спутники металлургического производства. Их роль, получение и применение.

*Практика 2 ч.* Работа с источникам информации и составление таблицы с основными материалами-спутниками и их характеристиками.

**3.4.** Ферросплавная промышленность 6 ч.

*Теория 3 ч.* Производство ферросплавов. Их назначение. Виды. Челябинский ЭлектроМеталлургический Комбинат

*Практика 3 ч.* Подготовка рефератов по ферросплавным заводам России.

#### **4. Производство готовой продукции (16 ч.)**

##### **4.1. Доменное производство 6 ч.**

*Теория 3 ч.* Главный агрегат производства стали. Технология.

*Практика 3 ч.* Просмотр фильма о строительстве новой доменной печи на Новолипецком Metallургическом Комбинате.

##### **4.2. Сталеплавильное производство 6 ч.**

*Теория 3 ч.* Сталеплавильное производство: Дуговая электросталеплавильная печь и конвертер. Разница и преимущества между ними.

*Практика 3 ч.* Демонстрация работы моделей сталеплавильного производства на сайте [stelluniversity.org](http://stelluniversity.org)

##### **4.3. Передельная металлургия 4 ч.**

*Теория 2 ч.* Заводы передельной металлургии. Прокатные, кузнечные, машиностроительные.

*Практика 2 ч.* Экскурсия на ЧТПЗ.

#### **5. Химические процессы при производстве металла (10 ч.)**

##### **5.1. Процессы при подготовке руды 4 ч.**

*Теория 2 ч.* Основные этапы подготовки руды. Обжиг, обогащение, усреднение, агломерация. Химические процессы протекающие при этих операциях.

*Практика 2 ч.* Работа с энциклопедиями. Поиск формул относящихся к диссоциации карбонатов.

##### **5.2. Процессы при производстве металла 6 ч.**

*Теория 3 ч.* Химические процессы, основные формулы и суть этих процессов.

*Практика 3 ч.* Составление схемы восстановления железа из его оксидов.

#### **6. Современные проблемы металлургии (14 ч.)**

##### **6.1. Проблемы сырья 4 ч.**

*Теория 2 ч.* Проблемы накопления цветных примесей. Истощения запасов качественного сырья. Увеличение роли ресурсосберегающих технологий.

*Практика 2 ч.* Фильм о подготовке лома на современном ломоподготавливающем заводе. Работа с атласами дефектов металлургической продукции.

## **6.2. Проблемы экологии 6 ч.**

*Теория 4 ч.* Влияние металлургии на окружающую среду. Снижение этого влияния путем применения современных технологий.

*Практика 2 ч.* Составление таблицы с факторами загрязняющими окружающую среду, и их влияние на здоровье человека.

## **6.3. Проблемы экономики 4 ч.**

*Теория 2 ч.* Влияние экономических факторов на металлургию и металлургии на экономику.

*Практика 2 ч.* Работа с информационными источниками и составление диаграмм о роли металлургии на ВВП страны.

## **7. Современные технологии производства (16 ч.)**

**7.1. Сравнение классической технологии и современной технологии производства железа 6 ч.**

*Теория 4 ч.* Переход от классической двухстадийной технологии производства металла к прямому методу получения железа. Преимущества прямого восстановления.

*Практика 2 ч.* Выбор основных преимуществ прямого восстановления и выдвижение идей об их усилении.

**7.2. Прямое восстановление железа 4 ч.**

*Теория 2 ч.* Теория и разновидности технологий прямого восстановления железа.

*Практика 2 ч.* Работа с энциклопедиями и структурированная схема прямого получения железа.

**7.3. Агрегаты прямого восстановления 6 ч.**

*Теория 3 ч.* Разновидности агрегатов используемых в промышленных вариантах.

*Практика 3 ч.* Просмотр фильмов и моделей агрегатов производства железа.

## **8. Исследование металлургических процессов (12 ч.)**

**8.1. Методы исследований 5 ч.**

*Теория 3 ч.* Методы исследований и цели, которые достигаются этими исследованиями.

*Практика 2 ч.* Демонстрация проведения эксперимента измерения электропроводности шлака.

**8.2.** Оборудование для исследований 5 ч.

*Теория 4 ч.* Разнообразие оборудования и его применение в целях исследования металлургических процессов.

*Практика 1 ч.* Показ оборудования, используемого на кафедре Пирометаллургических процессов.

**8.3.** Математические модели 2 ч.

*Теория 2 ч.* Технологии моделирования в изучении металлургических процессов. Применение суперкомпьютеров.

## **9. Исследование твердофазного восстановления железа из бакальских сидеритов (14 ч.)**

**9.1.** Подготовка руды 3 ч.

*Практика 3 ч.* Проведение экспериментов по диссоциации сидерита. Анализ данных. Размельчение руды для дальнейших экспериментов.

**9.2.** Восстановление железа 6 ч.

*Теория 1 ч.* Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с высокотемпературными печами.

*Практика 5 ч.* Проведение экспериментов. Анализ полученных данных.

**9.3.** Подготовка проб для анализа 2 ч.

*Теория 1 ч.* Теория проб подготовки.

*Теория 2 ч.* Изготовление проб.

### **Результат работы:**

Результатом проведенной работы будут презентации, в которой учащиеся покажут свои знания по прослушанному материалу, покажут свои образцы, выводы, сделанные по проведенным экспериментам, а также решения, которые помогут решить проблему сырья для металлургической отрасли Челябинской области.

## Используемая литература

### *Для учителя.*

1. Андреева М.А., Маркова А.С. География Челябинской области : учебное пособие для учащихся 7-9 классов основной школы. Челябинск «Южно-Уральское книжное издательство», 2002г.
2. Бидюгов Г.Ф., Благосклонов К.Н., Вершинина Т.А. ,Сборник «Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Исследователи природы» . М. Просвещение,2001 г.
3. Беляев, А. И. Поверхностные явления в металлургических процессах / А.И. Беляев, Е.А. Жемчужина. - М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1952.
4. Гарофало, Ф. Законы ползучести и длительности прочности металлов / Ф. Гарофало. - М.: Металлургия, 1968.
5. Гиттис М.С. Челябинская область. Занимательная география в вопросах и ответах. Челябинск: «Абрис», 2004 г.
6. Голенков, Вячеслав Александрович; Технологические Процессы Обработки Металлов Давлением с локальным нагружением заготовки / Голенков Вячеслав Александрович;. - М.: , 1997.
7. Готлиб, Б. М. Основы статистической теории обработки металлов давлением / Б.М. Готлиб, И.А. Добычин, В.М. Баранчиков. - М.: Металлургия, 1980.
8. Дежникова Н.С. и другие. Воспитание экологической культуры у детей и подростков. Экологические занятия.- Педагогическое общество России. М.,2001.
9. Демина Л.А., Гухман Г.А. Земля. Руководство – справочник для учителя. МИРОС, М., 2000.



10. Левит А.И. Южный Урал: география, экология, природопользование. Учебное пособие». Челябинск: «Южно-Уральское книжное издательство», 2001г.
11. Мак Лин Механические свойства металлов / Д. Мак Лин. - М.: Metallurgy, 1965.
12. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города. Школьный практикум. Владос, М., 2001.
13. Маркова А.С., Малышева Т.Н., Чистякова Н.М. Познай свой край по изучению географии Челябинской области. Челябинск «Абрис», 2008 г.



Календарно-тематическое планирование

№	Дата	Тема	Знать	Уметь
	план			
<b>Введение 4 ч</b>				
1	3.09	<i>Теория 3ч.</i> Что такое металлургия. Значение металлургии в современном обществе. Состояние металлургической промышленности в мире и России.	Формы научной работы; алгоритм выбора темы исследования; понятийный аппарат научного познания (общее представление); методологию научного творчества (общее представление); содержание исследования; основные этапы работы над проектом в зависимости от направления деятельности; общую схему хода научного исследования; общие требования к содержанию и оформлению учебно-исследовательской работы; алгоритм подготовки	Самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в групповой и индивидуальной учебной деятельности; работать по самостоятельному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет). оценить степень успешности своей индивидуальной
2	3.09			
3	7.09			
4	7.09	<i>Практикум 1ч.</i> Составление таблицы «Значение металлургии в отраслях развития общества».		
<b>История металлургии (18 ч.)</b>				
5	10.09	<i>Древняя история производства металлов 8ч.</i>		
6	10.09			

				к защите научной работы; основные правила оформления тезисов и научной работы для публикации; принципы проведения и участия в круглом столе; возможности представления результатов исследовательского труда на разных уровнях; свойства научных фактов; принципы нахождения и изучения научных статей; группировки собранного материала; принципы классификации материала; необходимость подробного описания методик и техник исследования, а также связи выводов с целями и задачами	образовательной деятельности ставить личностно необходимые учебные и жизненные задачи и определять, какие знания необходимо приобрести для их решения; самостоятельно делать предварительный отбор источников информации для успешного продвижения по самостоятельно выбранной образовательной траектории; сопоставлять, отбирать и проверять информацию, полученную из различных источников;
7	14.09		<i>Теория 2 ч.</i> Роль металла в развитии человечества, бронзовый и медный века развития. Первые инструменты из металлов. Доминица и первые агрегаты производства кричного железа. <i>Практика 3 ч.</i> Работа с энциклопедиями и другими источниками. Поиск самого раннего упоминания о железе, меде и бронзе.	к защите научной работы; основные правила оформления тезисов и научной работы для публикации; принципы проведения и участия в круглом столе; возможности представления результатов исследовательского труда на разных уровнях; свойства научных фактов; принципы нахождения и изучения научных статей; группировки собранного материала; принципы классификации материала; необходимость подробного описания методик и техник исследования, а также связи выводов с целями и задачами	образовательной деятельности ставить личностно необходимые учебные и жизненные задачи и определять, какие знания необходимо приобрести для их решения; самостоятельно делать предварительный отбор источников информации для успешного продвижения по самостоятельно выбранной образовательной траектории; сопоставлять, отбирать и проверять информацию, полученную из различных источников;
8	14.09				
9	17.09				
10	17.09				
11	21.09		<i>Практика 3 ч.</i> Работа с энциклопедиями и другими источниками. Поиск самого раннего упоминания о железе, меде и бронзе.	к защите научной работы; основные правила оформления тезисов и научной работы для публикации; принципы проведения и участия в круглом столе; возможности представления результатов исследовательского труда на разных уровнях; свойства научных фактов; принципы нахождения и изучения научных статей; группировки собранного материала; принципы классификации материала; необходимость подробного описания методик и техник исследования, а также связи выводов с целями и задачами	образовательной деятельности ставить личностно необходимые учебные и жизненные задачи и определять, какие знания необходимо приобрести для их решения; самостоятельно делать предварительный отбор источников информации для успешного продвижения по самостоятельно выбранной образовательной траектории; сопоставлять, отбирать и проверять информацию, полученную из различных источников;
12	21.09				
13	21.09		<i>Развитие металлургии во время НТР 6 ч.</i>	к защите научной работы; основные правила оформления тезисов и научной работы для публикации; принципы проведения и участия в круглом столе; возможности представления результатов исследовательского труда на разных уровнях; свойства научных фактов; принципы нахождения и изучения научных статей; группировки собранного материала; принципы классификации материала; необходимость подробного описания методик и техник исследования, а также связи выводов с целями и задачами	образовательной деятельности ставить личностно необходимые учебные и жизненные задачи и определять, какие знания необходимо приобрести для их решения; самостоятельно делать предварительный отбор источников информации для успешного продвижения по самостоятельно выбранной образовательной траектории; сопоставлять, отбирать и проверять информацию, полученную из различных источников;
14	21.09				

			<p>работы; основные ошибки при проведении экспериментов; основные правила ведения дискуссий; виды библиографических списков; правила проведения анкетирования.</p>	<p>преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации.</p>
15	24.09		<p><i>Теория 2 ч.</i> Научно-техническая революция и металлургия. Первые промышленные технологии производства стали.</p>	<p>При необходимости корректно убеждать других в правоте своей позиции (точки зрения); критично анализировать свою позицию, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его; пользоваться приемами гибкого чтения и рационального слушания.</p>
16	24.09			
17	28.09		<p><i>Практика 3 ч.</i> Просмотр подготовленного видеоматериала о НТР и развитии металлургии в этот этап.</p>	<p>При необходимости корректно убеждать других в правоте своей позиции (точки зрения); критично анализировать свою позицию, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его; пользоваться приемами гибкого чтения и рационального слушания.</p>
18	28.09			

			<b>Современная металлургия 6 ч.</b>		
19	1.10		<i>Теория</i> 2 ч. Состояние современной металлургии.	Проявлять высокую степень	Самостоятельно ставить
20	1.10		Направления развития.	творческой активности и	лично необходимые
21	5.10		<i>Практика</i> 3 ч. Составление схемы классического	познавательной потребности;	учебные и жизненные
22	5.10		производства железа.	проявлять терпение, волю,	задачи и определять, какие
23	8.10			самоконтроль,	знания необходимо
			<b>География и металлургия (30 ч.)</b>		
			<i>Влияние географических параметров на</i>	самоорганизацию при	приобрести для их
			<i>размещение металлургического производства 6 ч.</i>	выполнении учебных	решения; самостоятельно
24	8.10		<i>Теория</i> 3 ч. Промышленная география. Влияние	заданий; уметь принимать	делать предварительный
25	12.10		параметров на размещения металлургического	самостоятельные решения в	отбор источников
26	12.10		производства. Основные производители металла в	самых разных социальных,	информации для
27	15.10		Мире.	учебных и личностных	успешного продвижения
28	15.10		<i>Практика</i> 3 ч. Работа с контурными картами.	ситуациях; проявлять	по самостоятельно
29	19.10		Основные производители металла в мире.	критичность к своим	выбранной
			<b>Тенденции размещения металлургических</b>	поступкам и уметь адекватно	образовательной
			<b>предприятий в мире и в России 9 ч.</b>	их оценивать; действовать и	траектории; сопоставлять,
30	19.10		<i>Теория</i> 4 ч. Выбор места для строительства	поступать в соответствии с	отбирать и проверять
31	22.10		металлургических заводов полного и неполного	общепринятой научной	информацию, полученную
32	22.10		дикта. Мини заводы. Строительство заводов в	этикой и моралью.	из различных источников;
33	26.10		развивающихся странах.		преобразовывать

34	26.10	<p><i>Практика 5 ч.</i> Поиск и работа с информацией о Китае и его развитии, как пример быстроразвивающейся страны во всех секторах промышленности. Доклады по металлургии Китая.</p>	информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации.
35	29.10		
36	29.10		
37	2.11		
38	2.11		
<b><i>Сырьевые базы России 6 ч.</i></b>			
39	12.11	<p><i>Теория 3 ч.</i> Основные месторождения железа в России. Их характеристики.</p> <p><i>Практика 3 ч.</i> Работа с контурными картами. Нанесение на карту основных месторождений железных руд.</p>	<p>Самостоятельно ставить лично необходимые учебные и жизненные задачи и определять, какие знания необходимо приобрести для их решения.</p>
40	12.11		
41	16.11		
42	16.11		
43	19.11		
44	19.11		
<b><i>Месторождения Челябинской области 5 ч.</i></b>			
45	22.11	<p><i>Теория 3 ч.</i> Основные месторождения железа в Челябинской области. Их характеристики.</p> <p>Перспективы использования руды этих месторождений.</p> <p><i>Практика 2 ч.</i> Работа с контурными картами. Нанесение основных месторождений на карту Челябинской области. Составление таблиц с характеристиками этих месторождений.</p>	<p>Принципы классификации материала; необходимость подробного описания методик и техник исследования, а также связи выводов с целями и задачами работы; основные ошибки при проведении экспериментов.</p>
46	22.11		
47	26.11		
48	26.11		
49	30.11		

**Бакальское месторождение сидеритов 4 ч.**

50	30.11	<i>Теория</i> 2 ч. Характеристика месторождения.	возможности представления результатов	
51	3.12	Геологические вопросы образования и залегания руды. Перспективы использования руды и современное состояние добычи минералов.	исследовательского труда на разных уровнях.	
52	3.12	<i>Практика</i> 2 ч. Посещение месторождения. Экскурсия		
53	7.12	в музей Бакальского Рудоуправления.		
<b>Сырьё в металлургии (24 ч.)</b>				
54	7.12	<b><i>Добыча и подготовка 8 ч.</i></b>		
55	10.12	<i>Теория</i> 4 ч. Горнодобывающий комплекс России по		
56	10.12	добыче железных руд. Основные характеристики и		
57	14.12	оборудование.		
58	14.12	<i>Практика</i> 4 ч. Просмотр фильма по добыче руды.		
59	17.12			
60	17.12			
61	21.12			
<b><i>Добыча и подготовка углеродсодержащих минералов 6 ч.</i></b>				
62	21.12	<i>Теория</i> 3 ч. Горнодобывающий комплекс России по	Проявлять высокую степень творческой активности и	Самостоятельно ставить
63	24.12	добыче углей. Основные характеристики и	познавательной потребности;	лично необходимые
64	24.12	оборудование.	проявлять терпение, волю,	учебные и жизненные
65	28.12	<i>Практика</i> 3 ч. Работа с контурными картами.	самоконтроль,	задачи и определять, какие
66	28.12	Нанесение основных угольных месторождений на	самоорганизацию при	знания необходимо
67	31.12	карту России и Мира. Основные экспортеры угля в	выполнении учебных	приобрести для их
				решения.



		мире.		заданий; уметь принимать самостоятельные решения в самых разных социальных, учебных и личностных ситуациях; проявлять критичность к своим поступкам и уметь адекватно их оценивать; действовать и поступать в соответствии с	Самостоятельно ставить
<b>Подготовка дополнительных материалов необходимых в металлургическом переделе 4 ч.</b>					
68	31.12	Теория 2 ч. Материалы-спутники металлургического производства. Их роль, получение и применение.			
69	14.01	Практика 2 ч. Работа с источникам информации и составление таблицы с основными материалами-спутниками и их характеристиками.			
70	14.01				
71	18.01				
<b>Ферросплавная промышленность 6 ч.</b>					
72	18.01	Теория 3 ч. Производство ферросплавов. Их назначение.			
73	21.01	Виды.	Челябинский		
74	21.01	Электрометаллургический комбинат.			
75	25.01	Практика 3 ч. Подготовка рефератов по ферросплавным заводам России.			
76	25.01				
77	28.01				
<b>Производство готовой продукции (16 ч.)</b>					
<b>Доменное производство 6 ч.</b>					
78	28.01	Теория 3 ч. Главный агрегат производства стали.			
79	01.02	Технология.			
80	01.02	Практика 3 ч. Просмотр фильма о строительстве новой доменной печи на Новолипецком			
81	4.02				
82	4.02				
83	8.02				

			металлургическом комбинате.		выбранной образовательной траектории; сопоставлять, отбирать и проверять информацию, полученную из различных источников; преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации.
<b>Сталеплавильное производство 6 ч.</b>					
84	8.02		<i>Теория 3 ч.</i> Сталеплавильное производство: Дуговая		
85	11.02		электросталеплавильная печь и конвертер. Разница и		
86	11.02		преимущества между ними.		
87	15.02		<i>Практика 3 ч.</i> Демонстрация работы моделей		
88	15.02		сталеплавильного производства на сайте		
89	18.02		steliuniversity.org		
<b>Передельная металлургия 4 ч.</b>					

90	18.02	<p><i>Теория 2 ч. Заводы передельной металлургии. Прокатные, кузнечные, машиностроительные. Практика 2 ч. Экскурсия на ЧТПЗ.</i></p>
91	22.02	
92	22.02	
93	25.02	
<b>Химические процессы при производстве металла (10 ч.)</b>		
<b><i>Процессы при подготовке руды 4 ч.</i></b>		
94	25.02	<p><i>Теория 2 ч. Основные этапы подготовки руды. Обжиг, обогащение, усреднение, агломерация. Химические процессы протекающие при этих операциях.</i></p>
95	29.02	
96	29.02	<p><i>Практика 2 ч. Работа с энциклопедиями. Поиск формул относящихся к диссоциации карбонатов.</i></p>
97	3.03	
<b><i>Процессы при производстве металла 6 ч.</i></b>		
98	3.03	<p><i>Теория 3 ч. Химические процессы, основные формулы и суть этих процессов.</i></p>
99	7.03	
100	7.03	
101	10.03	<p><i>Практика 3 ч. Составление схемы восстановления железа из его оксидов.</i></p>
102	10.03	
103	14.03	
<b>Современные проблемы металлургии (14 ч.)</b>		
<b><i>Проблемы сырья 4 ч.</i></b>		
104	14.03	<p><i>Теория 2 ч. Проблемы накопления цветных примесей. Истощения запасов качественного сырья. Увеличение роли ресурсосберегающих технологий.</i></p>
105	17.03	

106	17.03	Практика 2 ч. Фильм о подготовке лома на современном литейно-прокатном заводе. Работа с атласами дефектов металлургической продукции.		
107	21.03			
<b>Проблемы экологии 6 ч.</b>				
108	21.03	Теория 4 ч. Влияние металлургии на окружающую среду. Снижение этого влияния путем применения современных технологий.  Практика 2 ч. Составление таблицы с факторами загрязняющими окружающую среду, и их влияние на здоровье человека.		
109				
110				
111				
112				
113				
<b>Проблемы экономики 4 ч.</b>				
114		Теория 2 ч. Влияние экономических факторов на металлургию и металлургии на экономику.  Практика 2 ч. Работа с информационными источниками и составление диаграмм о роли металлургии на ВВП страны.		
115				
116				
117				
<b>Современные технологии производства (16 ч.)</b>				
<b>Сравнение классической технологии и современной технологии производства железа 6 ч.</b>				
118		Теория 4 ч. Переход от классической двухстадийной		

119		технологии производства металла к прямому методу		
120		получения железа. Преимущества прямого		
121		восстановления.		
122		<i>Практика 2 ч.</i> Выбор основных преимуществ прямого		
123		восстановления и выдвижение идей об их усилении.		
<b><i>Прямое восстановление железа 4 ч.</i></b>				
124		<i>Теория 2 ч.</i> Теория и разновидности технологий		
125		прямого восстановления железа.		
126		<i>Практика 2 ч.</i> Работа с энциклопедиями и		
127		структурированная схема прямого получения железа.		
<b><i>Агрегаты прямого восстановления 6 ч.</i></b>				
128		<i>Теория 3 ч.</i> Разновидности агрегатов используемых в		
129		промышленных вариантах.		
130		<i>Практика 3 ч.</i> Просмотр фильмов и моделей		
131		агрегатов производства железа.		
132				
133				
<b>Исследование металлургических процессов (12 ч.)</b>				
<b><i>Методы исследований 5 ч.</i></b>				
134		<i>Теория 3 ч.</i> Методы исследований и цели, которые		
135		достигаются этими исследованиями.		
136		<i>Практика 2 ч.</i> Демонстрация проведения		
137				
138				

			эксперимента измерения электропроводности шлака.	
<b>Оборудование для исследований 5 ч.</b>				
139			<i>Теория</i> 4 ч. Разнообразие оборудования и его применение в целях исследования металлургических процессов.	Знать описание методик и техник исследования, а также связи выводов с целями и задачами работы; основные ошибки при проведении экспериментов.
140				
141				
142			<i>Практика</i> 1 ч. Показ оборудования, используемого на кафедре Пирометаллургических процессов.	
143				
<b>Математические модели 2 ч.</b>				
145			<i>Теория</i> 2 ч. Технологии моделирования в изучении металлургических процессов. Применение суперкомпьютеров	
146				
<b>Исследование твердофазного восстановления железа из бакальских сидеритов (14 ч.)</b>				
<b>Подготовка руды 3 ч.</b>				
147			<i>Практика</i> 3 ч. Проведение экспериментов по диссоциации сидерита. Анализ данных. Размельчение руды для дальнейших экспериментов.	
148				
149				
<b>Восстановление железа 6 ч.</b>				
150			<i>Теория</i> 1 ч. Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с высокотемпературными	

151			печами.		
152			<b>Практика 5 ч.</b> Проведение экспериментов. Анализ полученных данных.		
153					
154					
155					
			<b>Подготовка проб для анализа 2 ч.</b>		
156			Теория 1 ч. Теория проб подготовки.		Техника безопасности при проведении экспериментов.
157			Теория 2 ч. Изготовление проб.		
158					

