**МБОУ «Средняя общеобразовательная школа**

**с углубленным изучением отдельных предметов № 53»**

**города Курска**

**МКОУ «Межшкольный учебный комбинат» города Курска**

**Рабочая программа**

**элективного учебного предмета «Профессия Лаборант – эколог»**

**(10 – 11 классы)**

Разработана учителем химии и биологии МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов №53» города Курска Афанасьевой Маргаритой Николаевной

**Курск 2012 г.**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа элективного учебного предмета «Профессия Лаборант - эколог» ориентирована на обучающихся 10 – 11 классов средних общеобразовательных школ. Курс рассчитан на 2 года, общая продолжительность - 256 часов, из них – 136 часов аудиторных занятий (по 2 академических часа в неделю) и производственная практика (120 часов). Производственная практика предполагается в течение одного летнего месяца (по окончании 10 класса) на одном из предприятий города (по согласованию).

Содержание программы разработано на основе Федерального компонента государственного стандарта общего образования; Стандарта среднего (полного) общего образования по химии и биологии; Федерального государственного образовательного стандарта начального профессионального образования по профессии 240100.02 Лаборант – эколог, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.09.2009 г. № 364; учебного плана МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 53» города Курска. Согласно Федеральных учебных планов среднего (полного) общего образования компонент образовательного учреждения в 10 и 11 классах составляет по 8 часов ежегодно. Большая часть из них предполагается на исследовательскую деятельность и элективные учебные предметы. Обычно это одночасовые курсы, но в этом случае они не оцениваются отметкой и не ставятся в аттестат выпускнику (минимально необходимое количество часов должно быть – 68). Данный элективный учебный предмет предполагается изучать 2 года, он оценивается и согласно договора с МКОУ «Межшкольный учебный комбинат» города Курска обучающемуся выдается свидетельство об освоении курса и получении профессии.

Общая характеристика профессии: лаборант - эколог – это специалист, который ведет наблюдение за окружающей средой в свете влияния на неё человеческой деятельности и техногенных факторов; изучает состояние природных ресурсов (водных, земельных, воздушных) и их влияние на общее здоровье населения; изучает состояние воды, земли, воздуха, растений, животных, а также влияние продуктов питания на здоровье людей; занимается отбором проб и их анализом: определение состава вещества и его свойств, ведет регистрацию полученных данных; проводит анализ веществ: устанавливает химический состав вещества, определяет свойства вещества; по итогам исследований проводит расчеты; результаты заносит в журнал; в составе комиссий, участвует в экологических рейдах, проводимых с целью оценки деятельности предприятий на предмет соблюдения ими природоохранных норм.

Назначение профессии - выполнение работ, связанных с наблюдением за состоянием окружающей среды и осуществлением экологического контроля готовой продукции, отходов производства, работы очистных сооружений в

различных отраслях экономики.

**Характеристика профессиональной деятельности выпускников**

1. *Область профессиональной деятельности выпускников:* анализсостава и свойств материалов с использованием химических и физико – химических методов анализа; анализ химических и биологических материалов и веществ (воздуха, воды, бытовых и производственных отходов, топлива, металла, почвы, химических веществ), контроль качества пищевых продуктов и предоставление информации о состоянии и загрязнении окружающей среды.
2. *Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:*
* природные и промышленные материалы;
* лабораторное оборудование;
* посуда и реактивы;
* природные и техногенные материалы;
* процессы в области микробиологии и химии;
* нормативная, техническая документация.
1. *Обучающиеся по профессии Лаборант- эколог готовятся к следующим видам деятельности:*
* подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа;
* приготовление проб и растворов различной концентрации;
* выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико – химических методов анализа;
* осуществление экологического контроля производства и технологического процесса;
* обработка и оформление результатов анализа;
* соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

**Требования к результатам освоения профессиональной**

 **образовательной программы**

1. *Общие компетенции, включающие в себя способность:*
* понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
* организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;
* анализировать рабочую ситуацию, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести ответственность за результаты своей работы;
* осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач и личного развития;
* использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
* работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.
1. *Профессиональные компетенции, соответствующие основным видам профессиональной деятельности:*
	1. *Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования:*
* пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа;
* выбирать приборы и оборудование для проведения анализов;
* подготавливать для анализа приборы и оборудование.
	1. *Приготовление проб и растворов различной концентрации:*
* готовить растворы точной и приблизительной концентрации;
* определять концентрации растворов различными способами;
* отбирать и готовить пробы к проведению анализов;
* определять химические и физические свойства веществ.
	1. *Осуществление экологического контроля производства и технологического процесса:*
* подбирать соответствующие средства и методы анализов в соответствии с типом веществ;
* проводить качественный и количественный анализ веществ;
* осуществлять дозиметрический и радиометрический контроль внешней среды;
* оценивать экологические показатели сырья и экологическую пригодность выпускаемой продукции;
* осуществлять контроль безопасности отходов производства;
* контролировать работу очистных, газоочистных и пылеулавливающих установок.
	1. *Обработка и оформление результатов анализа:*
* снимать показания приборов;
* рассчитывать результаты измерений;
* участвовать в мониторинге загрязнения окружающей среды;
* оформлять первичную отчетную документацию по охране окружающей среды.
	1. *Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности:*
* владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов;
* пользоваться первичными средствами пожаротушения;
* оказывать первую помощь пострадавшему.

Программа курса «Профессия Лаборант - эколог» включает изучение следующих дисциплин: «Введение в профессию», «Основы аналитической, физической и коллоидной химии», «Промышленная экология», «Биологическая химия. Микробиология. Экология продуктов питания», а также производственную практику (по окончании 10 класса – 120 часов).

***Обучающиеся должны***

**знать/понимать:**

* правила подготовки рабочего места, лабораторного оборудования и реактивов;
* назначение и методику производства анализов;
* разрешенные показатели выбросов промышленных предприятий и методику их контроля;
* влияние вредных факторов на организм человека;
* положения нормативных документов по охране окружающей среды.

**уметь:**

* отбирать пробы;
* готовить аналитические растворы;
* проводить их исследование с занесением результатов в регистрационный журнал;
* пользоваться измерительными приборами для определения концентрации вредных веществ в различных природных средах;
* налаживать и подготавливать к работе лабораторное оборудование;
* проводить исследование химических и физико-химических свойств вещества;
* оформлять лабораторную документацию.

При проведении контрольных мероприятий рекомендуется ориентироваться на требованияк уровню подготовки обучающихся, обозначенных в программе.

Так как профессия «Лаборант - эколог» востребована на рынке труда, то обучающиеся могут продолжить образование в средних специальных и высших учебных заведениях.

***УЧЕБНЫЙ ПЛАН подготовки по профессии «Лаборант - эколог»***

***срок обучения 2 года, 256 учебных часов, по годам обучения***

 ***(10 – 11 классы)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модуль | Наименование дисциплин и междисциплинарных курсов | Всего часов |
| 10 класс | 11 класс |
| **I** | **ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ** | **6** |  |
| **1.1.** | Природопользование и охрана окружающей среды | 4 |  |
| **1.2.** | Основы стандартизации и технические измерения | 1 |  |
| **1.3.** | Охрана труда | 1 |  |
| **II** | **ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ, ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ** | **42** | **16** |
| **2.1.**  | Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования  | 4 |  |
| **2.2.** | Аналитическая химия  | 26  |  |
| **2.3.** | Качественный анализ  | 12 |  |
| **2.4.** | Количественный анализ  |  | 16 |
| **III** | **ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ** | **12** | **33** |
| **3.1.** | Основы приготовления проб и растворов различной концентрации  | 12 | 6 |
| ***3.2.*** | Основы промышленной экологии |  | 10 |
| **3.3.** | Основы экологического контроля производства и технологического процесса  |  | 15 |
| **3.4.** | Обработка и учет результатов химического анализа  |  | 2 |
| **IV** | **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. МИКРОБИОЛОГИЯ. ЭКОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.** | **8** | **13** |
|  | **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА** | **120** |  |
|  | **ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ** |  | **6** |
|  | **Итого**  | **188** | **68** |

**Рабочая программа курса «Профессия Лаборант – эколог»**

1. ***Модуль. Введение в профессию – 6 часов***
	1. **Природопользование и охрана окружающей среды – 4 часа.**

Виды и классификация природных ресурсов и задачи охраны окружающей среды.

Методы и принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков химических производств.

Основные группы промышленных сточных вод и методы их очистки. Основные источники техногенного воздействия на окружающую среду. Основные источники и масштабы образования отходов производства.

Основные способы предотвращения и улавливания выбросов.

Экологическая пригодность выпускаемой продукции. Правила и нормы экологической безопасности. Принципы и организация производственного экологического контроля. Действие токсичных веществ на организм человека.

Состав промышленных выбросов в атмосферу от различных производств.

Основные технологии утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов.

Нормативные документы по охране труда и здоровья, пожаробезопасности.

**1.2. Основы стандартизации и технические измерения – 1 час.**

Основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации. Основы государственного метрологического контроля и надзора. Основы метрологии и принципы технических измерений.

Обозначения посадок в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП).

Виды измерительных средств. Методы определения погрешностей измерений. Устройство, условия и правила применения контрольно – измерительных приборов, инструментов и испытательной аппаратуры.

 **1.3. Охрана труда – 1 час.**

Виды и правила проведения инструктажей по охране труда. Возможные опасные и вредные факторы и средства защиты.

Действие токсичных веществ на организм человека.

Меры предупреждения пожаров и взрывов.

Нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности.

Общие требования безопасности на территориях предприятии и производственных помещениях.

Основные причины возникновения пожаров и взрывов.

Правовые и организационные основы охраны труда на предприятии, система мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии.

Права и обязанности работников в области охраны труда.

Принципы прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях.

Средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.

1. ***Модуль. Основы аналитической, физической и коллоидной химии – 58 часов.***

**2.1.Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования – 4 часов.**

 Требования к организации рабочего места. Назначение и классификация химической посуды. Правила обращения, хранения, сушки химической посуды.

Назначение и устройство лабораторного оборудования. Правила сборки и наладки лабораторных установок и приборов. Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования.

*Практические работы*:

*1.Лаборатории, их назначение, классификация, требования. Техника лабораторных работ. Санитарно – технологическое оборудование лаборатории: назначение, виды, характеристики. Требования, правила обращения.*

*2.Лабораторная посуда, металлическое оборудование и лабораторный инструментарий. Техника работы с посудой и пробками. Весы: назначение, классификация, устройство, правила обращения. Взвешивание: методы, способы, техника.*

**2.2.Аналитическая химия – 26 часов**

Теоретические основы аналитической химии: основные положения, значение, область применения. Теория растворов. Концентрация: виды, методика расчета.

Закон действующих масс. Константы равновесия, их типы. Балансовые уравнения равновесных состояний. Понятие о pH. Буферные растворы.

Растворимость осадков. Гидролиз солей. Амфотерные соединения. Окислительно-восстановительные реакции. Коллоидные растворы. Двойные и комплексные соли.

*Практические работы*:

*1.Основные лабораторные операции: назначение, методы, способы, техника проведения, применяемое оборудование, безопасность труда. Измельчение и смешивание.*

*2.Растворение: расчеты, определение концентрации. Экстракция и высаливание. Фильтрование. Центрифугирование. Дистилляция. Возгонка.*

*3.Выпаривание и упаривание. Нагревание и прокаливание. Сушка. Кристаллизация. Охлаждение.*

*4.Определение физических констант: назначение, методы, способы и техника проведения, применяемое оборудование, безопасность труда.*

*5.Определение рН раствора с помощью универсальной индикаторной бумаги.*

*6.Буферный метод определения рН.*

*7.Явления, наблюдаемые при растворении веществ.*

*8.Реакция среды растворов солей при гидролизе.*

*9.Химические свойства гидроксидов цинка и алюминия.*

*10.Получение хлорной (белильной) извести и ее свойства.*

*11.Получение растворимых силикатов.*

*12.Образование и диссоциация соединений с комплексным катионом.*

**2.3.Качественный анализ – 12 часов**

Качественный анализ: предмет, задачи, методы, системы. Аналитическая реакция: характеристика, признаки, условия, чувствительность, способы проведения.

Аналитическая классификация ионов: принцип, виды и характеристики.

Качественный анализ ионов: классификация ионов, групповой реагент, частные реакции, условия и техника проведения, оборудование, реактивы, безопасность труда.

Качественный анализ катионов. Качественный анализ анионов. Анализ неизвестного вещества.

*Практические работы*:

*1.Частные реакции катионов I – III групп.*

*2.Электрическая проводимость растворов кислот и щелочей.*

*3.Движение ионов под действием электрического тока.*

*4. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов.*

*5. Частные реакции анионов.*

*6.* *Состав воздуха.*

**2.4.Количественный анализ – 16 часов**

Количественный анализ: методы, классификация, реактивы, оборудование, техника выполнения, расчеты результатов определений, безопасность труда.

Гравиметрический анализ, методы. Титриметрический анализ, методы. Методы: нейтрализации, окисления, восстановления, осаждения, комплексонометрии.

Анализ органических соединений: принципы, виды, область применения, оборудование, реактивы, техника выполнения, безопасность труда.

###### Элементный анализ органических соединений: качественный и количественный.

Функциональный анализ органических соединений: органических кислот, альдегидов, кетонов, оксисоединений, амино- и нитросоединений

Физические методы анализа: назначение, классификация, определяемые физические параметры, оборудование, техника выполнения, безопасность труда.

*Практические работы*:

*1.Установление молекулярного состава исследуемого вещества.*

*2.* *Определение химического состава веществ с помощью аналитических весов.*

*3.* *Измерение объема раствора*[*реактива*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D1%8B)*известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом.*

*4.* *Определение содержания различных веществ комплексонометрическим методом.*

*5.* *Определение некоторых органических веществ методом распределительной хроматографии.*

*6.* *Качественный и количественный анализ органического вещества.*

*7. Химические свойства кислородсодержащих органических соединений.*

*8.* *Измерение скоростей химических реакций в зависимости от условий.*

1. ***Модуль. Промышленная экология – 43 часа.***

**3.1.Основы приготовления проб и растворов различной концентрации – 16 часов.**

Требования, предъявляемые к реактивам, классификация и маркировка реактивов. Правила обращения и хранения реактивов.

Свойства пробируемых материалов, сырья и готовой продукции. Правила и способы отбора, транспортирования и хранения проб в различных условиях. Требования, предъявляемые к качеству проб. Устройство оборудования для отбора проб. Способы и техника разделки проб.

Понятие о растворах и процессах растворения. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Техника приготовления растворов. Установление концентрации растворов.

Технология проведения качественного анализа веществ химическими, физическими, физико – химическими, биохимическими, микробиологическими методами.

*Практические работы*:

*1.Правила безопасной работы с определенными группами реактивов.*

*2.* *Подготовка, хранение проб твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм.*

*3. Растворимость воздуха в воде и других растворителях.*

*4. Приготовление растворов различной концентрации.*

*5.* *Приготовление растворов определенной молярной и нормальной концентрации.*

*6.* *Смешивание двух растворов различной концентрации.*

*7. Отбор и консервация проб воды и жидких сред: способы, оборудование, реактивы, основные операции, техника выполнения, безопасность труда.*

*8.* *Контроль качества воды: правила, контролируемые параметры, методы, оборудование, техника выполнения, безопасность труда.*

*9.* *Анализ питьевой, технической воды.*

***3.2.*Основы промышленной экологии. – 10 часов**

Основы промышленной экологии.

Контроль состояния окружающей среды: задачи, цели, средства, методы. Экологический мониторинг: понятие, задачи, схема, классификация, организация. Глобальная система мониторинга окружающей среды.

Контроль уровня загрязнения воздушного бассейна: контролируемые параметры, методы. Контроль уровня загрязнения водного бассейна: виды, методы, контролируемые параметры. Контроль уровня загрязнения почвы: контролируемые параметры, методы.

Качественная и количественная оценка экологических показателей производства и технологического процесса: назначение, экологические показатели, контрольные точки производства, методы, оборудование, реактивы, техника выполнения. Безопасность труда.

*Практические работы*:

*1.Качественная и количественная оценка экологической обстановки микрорайона.*

*2.* *Контроль качества воздуха: способы, методы, оборудование, реактивы, техника выполнения, расчет, безопасность труда. Анализ атмосферного воздуха и воздуха производственных помещений.*

*3.* *Контроль сточных вод: виды, методы, контролируемые параметры, оборудование, техника выполнения, безопасность труда. Анализ сточных вод.*

*4.* *Контроль качества почвы: контролируемые параметры, методы, оборудование, техника выполнения, безопасность труда.*

**3.3.Основы экологического контроля производства и технологического процесса – 15 часов.**

Назначение экологического контроля производства и технологического процесса. Основные экологические показатели загрязнения помещений, технологического оборудования, коммуникаций.

Перечень контрольных точек производства. Периодичность контроля и его методы. Способы и приборы экологического контроля производства.

Экологические характеристики сырья и готовой продукции. Требования ГОСТа и ТУ к качеству сырья и готовой продукции. Нормативные выбросы. Классификация отходов. Способы использования и переработки отходов.

Основы экологии. Основы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Меры по охране окружающей среды. Организация контроля над природопользованием и состоянием окружающей среды.

Способы регенерации химических реактивов.

*Практические работы*:

*1.Очистка оксида углерода (IV).*

*2.Пыль: химический и дисперсный состав.*

*3.* *Аналитические методы и приборы экологического контроля.*

*4.* *Анализ сырья, полупродуктов, воды, воздуха и отходов производства различными методами.*

*5.* *Нейтрализация и регенерация сливов химических реактивов.*

**3.4.Обработка и учет результатов химического анализа – 2 часа.**

ГОСТы и нормативная документация по охране окружающей среды.

Критерии оценки степени загрязнения воды, воздуха и почвы. Понятие о биолого – химическом фоне и о биолого – химических аномалиях.

*Практические работы*:

*1. Анализ сырья, полупродуктов, воды, воздуха и отходов производства различными методами.*

*2.* *Общие приемы работы с газами.*

***4 Модуль. Биологическая химия. Микробиология. Экология продуктов питания –21 час***

Биологическая химия: задачи, цели, средства, методы, область применения.

Основы микробиологии.

*Практические работы*:

*1.Исследование химического состава продуктов питания.*

*2. Проектная деятельность*

**Планирование занятий**

**10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **п\п** | **Теоретические вопросы** | **Практическая часть** |
| 1. | 1.1.Виды и классификация природ-ных ресурсов и задачи охраны окружаю-щей среды.Нормативные документы по охране труда и здоровья, пожаробезопасности. *(2 часа)* |  |
| 2. | Экологическая пригодность выпус-каемой продукции. Правила и нормы экологической безопасности.Нормативные документы по охране труда и здоровья, пожаробезопасности. *(2 часа)* |  |
| 3. | Действие токсичных веществ на организм человека.Основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертифи-кации. Виды измерительных средств. *(2 часа)* |  |
| 4. | Требования к организации рабочего места. Назначение и классификация химической посуды. Правила обращения, хранения, сушки химической посуды. Назначение и устройство лабораторного оборудования. Правила сборки и наладки лабораторных установок и приборов. Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования. *(1 час)* | Лаборатории, их назначение, классификация, требования. Техника лабораторных работ.Санитарно – технологическое оборудование лаборатории: назначение, виды, характеристики. Требования, правила обращения. *(1 час)* |
| 5. |  | Лабораторная посуда, металличес-кое оборудование и лабораторный инструментарий. Техника работы с посудой и пробками. Весы: назначение, классификация, устройство, правила обращения. Взвешивание: методы, способы, техника. *(2 часа)* |
| 6. | Теоретические основы аналитической химии: основные положения, значение, область применения. (*1 час)* | Основные лабораторные операции: назначение, методы, способы, техника проведения, применяемое оборудование, безопасность труда. Измельчение и смешивание. *(1 час)* |
| 7. | Теория растворов. *(1 час)* | Растворение: расчеты, определение концентрации. Экстракция и выса-ливание. Фильтрование. Центри-фугирование. Дистилляция. Возгон-ка. *(1 час)* |
| 8. | Концентрация: виды, методика расчета. *(1 час)* | Растворение: расчеты, определение концентрации. Экстракция и выса-ливание. Фильтрование. Центри-фугирование. Дистилляция. Возгон-ка. *(1 час)* |
| 9. | Закон действующих масс. *(1 час)* | Выпаривание и упаривание. Нагре-вание и прокаливание. Сушка. Кри-сталлизация. Охлаждение. *(1 час)* |
| 10. | Константы равновесия, их типы. *(1 час)* | Определение физических конс-тант: назначение, методы, способы и техника проведения, применяе-мое оборудование, безопасность труда. *(1 час)* |
| 11. | Балансовые уравнения равновесных состояний. Понятие о pH. *(1 час)* | Определение рН раствора с помо-щью универсальной индикаторной бумаги *(1 час).* |
| 12. | Буферные растворы. *(1 час)* | Буферный метод определения рН. *(1 час)* |
| 13. | Растворимость осадков. *(1 час)* | Явления, наблюдаемые при растворении веществ. (*1 час)* |
| 14. | Гидролиз солей. *(1 час)* | Реакция среды растворов солей при гидролизе. *(1 час)* |
| 15. | Амфотерные соединения. *(1 час)* | Химические свойства гидроксидов цинка и алюминия*. (1 час)* |
| 16. | Окислительно-восстановительные реакции. *(1 час)* | Получение хлорной (белильной) извести и ее свойства*. (1 час)* |
| 17. | Коллоидные растворы. *(1 час)* | Получение растворимых силикатов. *(1 час)* |
| 18. | Двойные и комплексные соли. *(1 час)* | Образование и диссоциация соеди-нений с комплексным катионом. *(1 час)* |
| 19. | Требования, предъявляемые к реактивам, классификация и маркировка реактивов. Правила обращения и хранения реакти-вов. *(1 час)* | Правила безопасной работы с определенными группами реактивов. *(1 час)* |
| 20. | Качественный анализ: предмет, задачи, методы, системы. Аналитическая реак-ция: характеристика, признаки, условия, чувствительность, способы проведения. *(1 час)* | Частные реакции катионов I – III групп. *(1 час)* |
| 21. | Аналитическая классификация ионов: принцип, виды и характеристики. *(1 час)* | Электрическая проводимость растворов кислот и щелочей. *(1 час)*  |
| 22. | Качественный анализ ионов: классифи-кация ионов, групповой реагент, частные реакции, условия и техника проведения, оборудование, реактивы, безопасность труда. *(1 час)* | Движение ионов под действием электрического тока. *(1 час)* |
| 23. | Качественный анализ катионов. *(1 час)* | Окрашивание пламени солями ще-лочных и щелочноземельных ме-таллов. *(1 час)* |
| 24. | Качественный анализ анионов. *(1 час)* | Частные реакции анионов. *(1 час)* |
| 25. | Анализ неизвестного вещества. *(1 час)* | Состав воздуха. *(1 час)* |
| 26. | Свойства пробируемых материалов, сы-рья и готовой продукции. Правила и спо-собы отбора, транспортирования и хране-ния проб в различных условиях. Требо-вания, предъявляемые к качеству проб. *(1 час)* | Подготовка, хранение проб твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм *(1 час)* |
| 27. | Понятие о растворах и процессах раство-рения. Классификация растворов. *(1 час)* | Растворимость воздуха в воде и других растворителях. *(1 час)* |
| 28. | Способы выражения концентрации растворов. *(1 час)* | Приготовление растворов раз-личной концентрации. *(1 час)* |
| 29. | Техника приготовления растворов. *(1 час)* | Приготовление растворов опреде-ленной молярной и нормальной концентрации *(1 час)* |
| 30. | Установление концентрации растворов. *(1 час)* | Смешивание двух растворов различной концентрации *(1 час)* |
| 31-33. | Экология продуктов питания | Исследование продуктов питания (химический состав) |
| 34. | Подведение итогов года |  |

**11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **п\п** | **Теоретические вопросы** | **Практическая часть** |
| 1. | Основы промышленной экологии. Назначение экологического контроля производства и технологического процесса. *(1 час)* | Отбор и консервация проб воды и жидких сред: способы, оборудова-ние, реактивы, основные операции, техника выполнения, безопасность труда. *(1 час)* |
| 2. | Устройство оборудования для отбора проб. Способы и техника разделки проб. *(1 час)* | Отбор и консервация проб воды и жидких сред: способы, оборудова-ние, реактивы, основные операции, техника выполнения, безопасность труда. *(1 час)* |
| 3. | Основные экологические показатели за-грязнения помещений, технологического оборудования, коммуникаций. *(1 час)* | Пыль: химический и дисперсный состав. *(1 час)* |
| 4. | Технология проведения качественного анализа веществ химическими, физичес-кими, физико – химическими, биохими-ческими, микробиологическими метода-ми. *(1 час)* | Контроль качества воды: правила, контролируемые параметры, методы, оборудование, техника выполнения, безопасность труда. *(1 час)* |
| 5. | Технология проведения качественного анализа веществ химическими, физичес-кими, физико – химическими, биохими-ческими, микробиологическими метода-ми. *(1 час)* | Анализ питьевой, технической воды.*(1 час)* |
| 6. | Перечень контрольных точек производс-тва. Периодичность контроля и его мето-ды. Способы и приборы экологического контроля производства. *(1 час)* | Аналитические методы и приборы экологического контроля. *(1 час)* |
| 7. | Экологические характеристики сырья и готовой продукции. Требования ГОСТа и ТУ к качеству сырья и готовой продукции. *(1 час)* | Анализ сырья, полупродуктов, воды, воздуха и отходов производства различными методами. *(1 час)*  |
| 8. | Нормативные выбросы. Классификация отходов. Способы использования и переработки отходов. *(1 час)* | Очистка оксида углерода (IV). *(1 час)* |
| 9. | Основы экологии. Основы охраны окру-жающей среды и рационального приро-допользования. Меры по охране окружа-ющей среды. Организация контроля над природопользованием и состоянием окружающей среды. *(1 час)* | Анализ сырья, полупродуктов, воды, воздуха и отходов производства различными методами. *(1 час)* |
| 10. | ГОСТы и нормативная документация по охране окружающей среды. *(1 час)* | Анализ сырья, полупродуктов, во-ды, воздуха и отходов производства различными методами. *(1 час)* |
| 11. | Критерии оценки степени загрязнения воды, воздуха и почвы. Понятие о биолого – химическом фоне и о биолого – химических аномалиях. *(1 час)* | Общие приемы работы с газами  *(1 час)* |
| 12. | Способы регенерации химических реактивов. *(1 час)* | Нейтрализация и регенерация сли-вов химических реактивов. *(1 час)* |
| 13. | Количественный анализ: методы, класс-сификация, реактивы, оборудование, техника выполнения, расчеты результатов определений, безопасность труда. *(1 час)* | Установление молекулярного состава исследуемого вещества. *(1 час)* |
| 14. | Гравиметрический анализ, методы. *(1 час)* | Определение химического состава веществ с помощью аналитических весов. (*1 час)* |
| 15. | Титриметрический анализ, методы. *(1 час)* | Измерение объема раствора  [реактива](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D1%8B) известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом. *(1 час)* |
| 16-17. | Методы: нейтрализации, окисления, восстановления, осаждения, комплексонометрии. *(2 часа)* | Определение содержания раз-личных веществ комплексоно-метрическим методом. *(2 часа)* |
| 18. | Анализ органических соединений: прин-ципы, виды, область применения, обору-дование, реактивы, техника выполнения, безопасность труда. *(1 час)* | Определение некоторых органи-ческих веществ методом распреде-лительной хроматографии. *(1 час)* |
| 19. | Элементный анализ органических соединений: качественный и количественный. *(1 час)* | Качественный и количественный анализ органического вещества. *(1 час)* |
| 20. | Функциональный анализ органических соединений: органических кислот, альде-гидов, кетонов, оксисоединений, амино- и нитросоединений. *(1 час)* | Химические свойства кисло-родсодержащих органических соединений. *(1 час)* |
| 21. | Физические методы анализа: назначение, классификация, определяемые физичес-кие параметры, оборудование, техника выполнения, безопасность труда. *(1 час)* | Измерение скоростей химических реакций в зависимости от условий. *(1 час)* |
| 22-24. | Биологическая химия: задачи, цели, сред-ства, методы, область применения. *(1 час)* | Исследование химического состава продуктов питания. *(5 часов)* |
| 25. | Основы микробиологии. (*1 час)* | Проектная деятельность. *(1 час)* |
| 26. | Основы промышленной экологии. *(1 час)* | Проектная деятельность. (*1 час)* |
| 27. | Контроль состояния окружающей среды: задачи, цели, средства, методы. *(1 час)* | Качественная и количественная оценка экологической обстановки микрорайона *(1 час)* |
| 28. | Экологический мониторинг: понятие, за-дачи, схема, классификация, организация. Глобальная система мониторинга окру-жающей среды. Качественная и коли-чественная оценка экологических пока-зателей производства и технологического процесса: назначение, экологические показатели, контрольные точки произ-водства, методы, оборудование, реактивы, техника выполнения. Безопасность труда. *(1час)* | Качественная и количественная оценка экологической обстановки микрорайона *(1 час)* |
| 29. | Контроль уровня загрязнения воздушного бассейна: контролируемые параметры, методы. *(1 час)* | Контроль качества воздуха: спо-собы, методы, оборудование, реак-тивы, техника выполнения, расчет, безопасность труда. Анализ атмос-ферного воздуха и воздуха про-изводственных помещений. *(1 час)* |
| 30. | Контроль уровня загрязнения водного бассейна: виды, методы, контролируемые параметры. *(1 час)* | Контроль сточных вод: виды, мето-ды, контролируемые параметры, оборудование, техника выполнения, безопасность труда. Анализ сточных вод. *(1 час)* |
| 31. | Контроль уровня загрязнения почвы: контролируемые параметры, методы.*(1 час)* | Контроль качества почвы: конт-ролируемые параметры, методы, оборудование, техника выполнения, безопасность труда. *(1 час)* |
| 32-34. | Итоговая аттестация. |  |

**Перечень вопросов проектной деятельности обучающихся 10 класса (тема «Экология продуктов питания»)**

* 1. Исследование и сравнение различных сортов чая.
	2. Исследование и сравнение различных сортов кофе.
	3. Изучение состава и качества шоколада.
	4. Чипсы: за и против?
	5. Влияние энергетических напитков на организм школьника.
	6. Определение качества йогуртов.

**План исследования:**

* + 1. История появления исследуемого продукта.
		2. Состав продукта (анализ информации этикетов, затем работа с информационными источниками).
		3. Составление плана исследования продукта на основе информации, полученной в процессе работы с информационными источниками.
		4. Практическая часть (подтверждение теоретических данных работы).
		5. Выводы.

Литература:

* + - 1. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования; Стандарта среднего (полного) общего образования по химии и биологии;
			2. Федеральный государственный образовательный стандарт начального профессионального образования по профессии 240100.02 Лаборант – эколог, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.09.2009 г. № 364;