ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

«ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ г. САЯНСКА»

УТВЕРЖДено:

Приказом директор ГБПОУ ХТТ г. Саянска

№123-ос от «1» сентября 2023 г.

**Основная образовательная программа профессионального обучения**

**Программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих**

**Профессия:** 13321 Лаборант химического анализа

**Уровень квалификации:** 2

**Квалификационный разряд:** 3, 4

**Форма обучения:** очная

**Срок обучения:** 3 месяца

**Разработчик:** Шубина А. А.

**Саянск 2023**

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Общие положения | 3 |
|  | Нормативно-правовые основания разработки Программы | 3 |
|  | Требования к слушателям | 3 |
|  | Характеристика профессиональной деятельности выпускника и требования к результатам освоения Программы | 4 |
|  | Характеристика профессиональной деятельности выпускника | 4 |
|  | Требования к результатам освоения Программы | 5 |
|  | Методическая документация, определяющая содержание и организацию образовательного процесса | 8 |
|  | Учебный план | 8 |
|  | Календарный учебный график | 9 |
|  | Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) | 10 |
|  | Требования к условиям реализации Программы | 23 |
|  | Требования к квалификации педагогов, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса | 23 |
|  | Требования к материально-техническим условиям | 23 |
|  | Требования к информационным и учебно-методическим условиям | 24 |
|  | Фонды оценочных средств | 25 |
|  | Оценочные средства для итоговой аттестации (квалификационного экзамена) | 25 |
|  | Оценочные средства для промежуточной аттестации | 25 |
|  | Оценочные средства для текущего контроля | 27 |

1. **Общие положения**
   1. **Нормативно-правовые основания разработки Программы**

Основная образовательная программа профессионального обучения, программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих по профессии 13321 Лаборант химического анализа (далее – Программа) разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 года № 292 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
3. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. №513 «Об утверждении перечня профессий рабочих и должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
4. Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих народного хозяйства СССР; раздел "Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства" Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1, утвержденный Постановлением Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 31.01.1985 N 31/3-30;
5. Положение об организации и осуществлении профессионального обучения в ГБПОУ ХТТ г.Саянска (утв. приказом директора ГБПОУ ХТТ г. Саянска №430-ос от 15.06.2017г.)
   1. **Требования к слушателям**

К освоению Программы допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования, включая лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника и требования к результатам освоения Программы
   1. **Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников: 26 химическое, химико-технологическое производство.

Выпускники, освоившие программу профессионального обучения по профессии 13321 Лаборант химического анализа, должны знать/уметь (ЕТКС):

**Квалификационный разряд: 3**

***Должен уметь:***

* Проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов
* Определять процентное содержание веществ в анализируемых материалах различными методами.
* Определять вязкость, растворимость, удельный вес материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, температуру вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродукта
* Устанавливать и проверять несложные титры веществ.
* Определять содержание серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах.
* Взвешивать анализируемые вещества на аналитических весах.
* Собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации
* Наблюдать за работой лабораторной установки и записывать её показания.

***Должен знать:***

* Основы общей и аналитической химии
* Способы установки и проверки титров
* Свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования.
* Методику проведения анализов средней сложности.
* Правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотокалори - метром, рефрактометром и другими аналогичными приборами.
* Процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации.
* Правила наладки лабораторного оборудования.

**Квалификационный разряд: 4**

***Должен уметь:***

* Проводить сложные анализы поверхностных и буровых вод, нефти и нефтепродуктов
* Устанавливать и проверять сложные титры.
* Анализировать сильнодействующие яды и взрывчатые вещества.
* Составлять сложные реактивы, проверять их пригодность.
* Проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике.
* Вести определение теплотворной способности топлива.
* Оформлять и рассчитывать результаты анализа.
* Вести сборку лабораторных установок по имеющимся схемам.

***Должен знать:***

* Общие основы аналитической и физической химии
* Назначение и свойства применяемых реактивов.
* Правила сборки лабораторных установок.
* Способы определения массы и объёма химикатов.
* Способы приготовления сложных титрованных растворов.
* Правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых  расчётов по результатам анализа
* Правила пользования контрольно - измерительными приборами и весами различных типов
* Технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы.
  1. **Требования к результатам освоения Программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид профессиональной деятельности** | **Профессиональные компетенции** | **Практический опыт** | **Умения** | **Знания** |
| ВПД Осуществление аналитического контроля производства и технологического процесса | ПК.01. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа. | подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования и выполнения основных лабораторных операций | ***3 разряд***  Собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации    **4разряд**  Проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике.   Вести сборку лабораторных установок по имеющимся схемам. | ***3 разряд***  Правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотокалори - метром, рефрактометром и другими аналогичными приборами.  Правила наладки лабораторного оборудования  ***4 разряд***   Правила сборки лабораторных установок.  Правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых  расчётов по результатам анализа  Правила пользования контрольно - измерительными приборами и весами различных типов |
| ПК.02. Подготавливать для анализа приборы и оборудование. | ***3 разряд***   Собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации    **4разряд**   Вести сборку лабораторных установок по имеющимся схемам. | ***3 разряд***  Методику проведения анализов средней сложности.  ***4 разряд***   Правила сборки лабораторных установок.  Правила пользования контрольно - измерительными приборами и весами различных типов   Технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы. |
| ПК.03. Выполнять основные лабораторные операции | * + 1. ***разряд***   Проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов   Определять процентное содержание веществ в анализируемых материалах различными методами.   Устанавливать и проверять несложные титры веществ.  Взвешивать анализируемые вещества на аналитических весах.  **4разряд**   Составлять сложные реактивы, проверять их пригодность.   Проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике.   Вести определение теплотворной способности топлива.  Оформлять и рассчитывать результаты анализа. | ***3 разряд***  Способы установки и проверки титров  Свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования.  Методику проведения анализов средней сложности.  Правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотокалори - метром, рефрактометром и другими аналогичными приборами.  Процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации.  ***4 разряд***   Назначение и свойства применяемых реактивов.   Способы определения массы и объёма химикатов.   Способы приготовления сложных титрованных растворов.   Правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых  расчётов по результатам анализа   Правила пользования контрольно - измерительными приборами и весами различных типов |
| ПК.04. Применять методы количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля; | ***3 разряд***   Проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов   Определять процентное содержание веществ в анализируемых материалах различными методами.   Определять вязкость, растворимость, удельный вес материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, температуру вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродукта   Устанавливать и проверять несложные титры веществ.   Определять содержание серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах.  **4разряд**  Проводить сложные анализы поверхностных и буровых вод, нефти и нефтепродуктов   Устанавливать и проверять сложные титры.   Анализировать сильнодействующие яды и взрывчатые вещества.   Составлять сложные реактивы, проверять их пригодность.   Вести определение теплотворной способности топлива.  Оформлять и рассчитывать результаты анализа. | ***3 разряд***  Основы общей и аналитической химии  Способы установки и проверки титров  Свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования.  Методику проведения анализов средней сложности.  Правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотокалори - метром, рефрактометром и другими аналогичными приборами.  Процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации.  ***4 разряд***  Общие основы аналитической и физической химии  Способы определения массы и объёма химикатов.   Способы приготовления сложных титрованных растворов.   Технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы. |
| ПК.05. Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений. | ***3 разряд***  Проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов  Определять процентное содержание веществ в анализируемых материалах различными методами.   Определять содержание серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах.   Наблюдать за работой лабораторной установки и записывать её показания.    **4разряд**  Проводить сложные анализы поверхностных и буровых вод, нефти и нефтепродуктов   Устанавливать и проверять сложные титры.   Анализировать сильнодействующие яды и взрывчатые вещества.   Оформлять и рассчитывать результаты анализа. | ***3 разряд***  Методику проведения анализов средней сложности.  Правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотокалори - метром, рефрактометром и другими аналогичными приборами.  ***4 разряд***   Способы определения массы и объёма химикатов.  Правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых  расчётов по результатам анализа  Правила пользования контрольно - измерительными приборами и весами различных типов   Технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы. |

1. Методическая документация, определяющая содержание и организацию образовательного процесса
   1. **Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | **Наименование учебных курсов, практик** | Формы промежуточной аттестации | Нагрузка во взаимодействии с преподавателем | | Распределение часов по неделям | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|
| **ПМ** | **Профессиональные модули** |  | **360** | | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **0** | **0** |
| **ПМ.01** | **Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа** |  | **360** | | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **0** | **0** |
| МДК.01.01 | Техника и технология лабораторных работ | ДЗ | 180 | | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| УП.01 | Учебная практика | ДЗ | 108 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 36 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ПП.01 | Производственная практика | ДЗ | 72 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 36 | 0 | 0 |
| **ИА** | **Итоговая аттестация** |  | **36** | | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **36** |
| **всего** | |  | **396** | | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **0** | **36** |
| Итоговая аттестация Квалификационный экзамен в форме практической квалификационной работы и проверки теоретических знаний в пределах квалификационных требований | | | всего | Обучение по УД и МДК | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| учебной практики | 0 | **0** | **0** | **0** | 0 | 36 | 36 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| производст. практика | 0 | **0** | **0** | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 36 | 0 | 0 |
| дифф. зачетов | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| итоговая аттестация | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 |

* 1. **Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | **Наименование учебных курсов, практик** | Нагрузка во взаимодействии с преподавателем | Учебные недели/ количество дней в неделю | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 5 дн. | 5 дн. | 5 дн | 5 дн | 5 дн | 5 дн | 5 дн | 5 дн | 5 дн | 5 дн | 5 дн | 5 дн |
|  | **Всего по циклам Программы (часов)** | **432** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **0** | **36** |
| **ПМ** | **Профессиональные модули** | **396** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **0** | **0** |
| **ПМ.01** | **Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа** | **396** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **0** | **0** |
| МДК.01.01 | Техника и технология лабораторных работ | 180 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| УП.01 | Учебная практика | 108 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 36 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ПП.01 | Производственная практика | 108 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 36 | 0 | 0 |
| **ИА** | **Итоговая аттестация** | **36** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **36** |
| **всего** | | **432** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **36** | **0** | **36** |

* 1. **Рабочие программы профессиональных модулей**
  2. ПМ.01 Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа**

Основная образовательная программа профессионального обучения, программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих по профессии 13321 Лаборант химического анализа

**1.Требования к результатам освоения модуля**

**Вид профессиональной деятельности** (ВПД): Осуществление аналитического контроля производства и технологического процесса

**Профессиональные компетенции** (ПК):

1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.
2. Подготавливать для анализа приборы и оборудование.
3. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.
4. Выполнять основные лабораторные операции
5. Применять методы количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля;
6. Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений.

**Практический опыт:**

* подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования и выполнения основных лабораторных операций.

**уметь:**

* организовывать рабочее место;
* производить подготовку химической посуды, специального оборудования, реактивов;
* производить отбор проб твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм;
  + проводить обработку результатов анализа;
* оценивать качество продукции в соответствии с технологическими требованиями.

**знать:**

- правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования;

* + свойства реактивов;
  + требования, предъявляемые к реактивам, классификацию и маркировку реактивов;
  + технику отбора проб и проведения анализа;
  + назначение и классификацию химической посуды;
  + правила обращения с ядовитыми и горючими веществами
    - требования, предъявляемые к анализируемому веществу;
    - теоретические основы и методы определения основных показателей;
    - приемы работы на основных видах лабораторного оборудования;
    - безопасные приемы работы при анализе вещества;
  + правила работы в лаборатории.

**2.Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего – **360** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **180** часов, включая:

нагрузка во взаимодействии с преподавателем – **180** часов;

самостоятельной работы обучающегося **–** **0** часов;

учебной и производственной практики – **180**  часов.

# **3.Тематический план и содержание обучения по**

# **МДК.01.01** **Техника и технология лабораторных работ**

| **Наименование разделов** **и тем** | **№ п/п** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия,** **самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1.Основы аналитической химии** | | | **24** |
| **Тема 1. 1** Катионы | **Содержание** | |  |
| 1 | **Способы выполнения качественных реакций.** Деление катионов на аналитические группы (кислотно-основная классификация катионов). Техника безопасности при выполнении качественных реакций. Изучение характерных реакций на катионы первой – шестой аналитической группы Условия выполнения реакций. Групповой реагент. | 1 |
| 2-3 | **Лабораторная работа №1** Изучение характерных реакций катионов первой – шестой аналитической групп | 2 |
| **Тема 1.2.**Анионы | **Содержание** | |  |
| 4 | **Характеристика анионов.** Классификация анионов, основанная на различии в растворимости солей бария и серебра. Общая характеристика анионов первой, второй, третьей аналитической группы. Групповой реагент. Изучение характерных реакций Условия выполнения реакций | 1 |
| 5-6 | **Лабораторная работа №2** Изучение характерных реакций анионов первой, второй, третьей аналитической группы | 2 |
| **Тема 1. 3.**  Анализ солей. | **Содержание** | |  |
| 7 | **Анализ соли, растворимой в воде.** | 1 |
| **Тема 1.4**Гравиметрический анализ | **Содержание** | |  |
| 8 | **Теоретические основы гравиметрического метода анализа.** Сущность гравиметрического метода анализа. Основные понятия гравиметрического анализа: осадитель, осаждаемая и гравиметрическая формы, фактор пересчта (аналитический множитель). Аппаратура и техника проведения анализа. Техника безопасности при выполнении гравиметрического анализа. Основные операции гравиметрического анализа: взвешивание навески, растворение, осаждение, фильтрование, промывание, прокаливание (высушивание) и взвешивание гравиметрической формы. Вычисление результатов анализа. | 1 |
| 9-11 | **Лабораторная работа №3** Определение содержания бария в техническом образце хлорида бария | 3 |
| **Тема 1. 5** Титриметрический анализ | **Содержание** | |  |
| 12-13 | **Теоретические основы титриметрического метода анализа.** Аппаратура и техника выполнения титриметрического анализа. Техника безопасности при выполнении титриметрического анализа. Условия и приѐмы титрования. Правила работы с пипеткой и бюреткой. Установление момента эквивалентности. Расчеты в титриметрическом анализе | 2 |
| 14 | **Лабораторная работа №4**Приготовление стандартного раствора кислоты (серной или соляной) из ампулы «фиксанал». Определение карбонатной жесткости воды | 1 |
| **Тема 1.6**  Оптические методы анализа. | **Содержание** | |  |
| 15 | **Фотоэлектроколориметрический метод анализа. Приборы метода.** | 1 |
| 16 | **Рефрактометрический метод анализа.** Преломление света на границе двух сред. Показатель преломления и его зависимость от различных факторов. Рефрактометры, их устройство. | 1 |
| 17 | **Лабораторная работа № 5** Идентификация вещества рефрактометрическим методом анализа | 1 |
| **Тема 1.7**  Электрохимические методы анализа | **Содержание** | |  |
| 18 | **Кондуктометрический метод анализа.** | 1 |
| 19 | **Потенциометрический метод анализа.** Сущность потенциометрического метода анализа. Область применения. Уравнение Нернста. Индикаторные электроды и электроды сравнения, требования, предъявляемые к ним. | 1 |
| 20 | **Лабораторная работа №6** Потенциометрическое титрование (на примере реакций нейтрализации, осаждения или окисления- восстановления) | 1 |
| **Тема 1.8** Хроматографические методы анализа | **Содержание** | |  |
| 21-22 | **Теоретические основы хроматографического метода анализа.** Сущность хроматографического метода анализа. Область применения. Классификация: по агрегатному состоянию - газовая, жидкостная и газожидкостная хроматография; по механизмам разделения - молекулярно-адсорбционная хроматография, ионообменная хроматография, осадочная хроматография, распределительная хроматография, окислительно-восстановительная хроматография. Различные формы проведения жидкостной хроматографии: колончатая, бумажная, тонкослойная. | 2 |
| 23-24 | **Контрольная работа** | 2 |
| **Раздел 2.Основы органической химии** | | | **12** |
| **Тема 2.1.**  Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений | **Содержание** | |  |
| 25 | **Классификация органических веществ,**  номенклатура органических соединений, изомерия органических соединений | 1 |
| **Тема 2.2.** Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы) | **Содержание** | | **1** |
| 26-27 | **Гомологический ряд алканов**. Строение алканов, Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Алкильные радикалы.Гомологический ряд циклоалканов. | 1 |
| **Тема 2.3** Непредельные углеводороды (алкены, алкины, диены) | **Содержание** | | **3** |
| 28 | **Гомологический ряд алкенов**. Строение алкенов | 1 |
| 29 | **Этилен как сырье для получения поливинилхлорида.** Реакция электрофильного присоединения. Правило В.В.Марковникова Промышленное применение этилена, как исходного сырья для АО «Саянскхимпласт» | 1 |
| 30 | **Гомологический ряд алкинов.** Строение алкинов, сочетание и 2П-связей, SP-гибридизация. Физические свойства и получение. Реакция Кучерова. Значение ацетилена на АО «Саянскхимпласт». Диеновые углеводороды (диены). Гомологический ряд. Особенности свойств химических сопряжений диенов: 1,2 и 1,4-присоединение. Реакции полимеризации. | 1 |
| **Тема 2.4** Ароматические углеводороды (арены) | **Содержание** | | **1** |
| 31 | **Строение молекул бензола.** Круговое сопряжение связей: ароматический секстет. Характеристика связей. Правила ароматичности. Гомологический ряд бензола. Ароматические радикалы. Физические и характерные химические свойства бензола. Реакции электрофильного замещения. Реакции присоединения. | 1 |
| **Тема 2.5**  Нефть и продукты её переработки | **Содержание** | | **1** |
| 32 | **Нефть и продукты ее переработки.** Состав и свойства нефти. Влияние строения молекул на химические свойства. Выделение углеводородов из нефти. Физические и химические методы ее переработки. Крекинг нефти | 1 |
| **Тема 2.6** Галогенопроизводные | **Содержание** | | **1** |
| 33 | **Галогенопроизводные углеводороды.** Классификация. Получение насыщенных и ароматических галогенопроизводных. Отдельные представители: четыреххлористый углерод, винилхлорид, хлороформ, дихлорэтан. | 1 |
| **Тема 2.7** Гидроксильные соединения и их производные | **Содержание** | | **1** |
| 34 | **Классификация гидроксильных производных**.Отдельные представители одноатомных спиртов. Цетиловый спирт – сырье для получения лиладокса – инициатора полимеризации винилхлорида. | 1 |
| **Тема 2.8** Поликонденсационные высокомолекулярные соединения | **Содержание** | | **2** |
| 35 | **Поливинилхлорид -** свойства, получение, применение, строение молекулы. | 1 |
| 36 | **Промышленность органического синтеза** | 1 |
| 37 | **Контрольная работа** | 1 |
| **Раздел 3.Общая и неорганическая химия** | | | **12** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема 3.1.** Периодическая система | **Содержание** | | **1** |
| 38 | **Периодические закономерности изменения свойств элементов и их соединений** на основе изменения строения атомов. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома; энергии ионизации; электроотрицательности. | 1 |
| **Тема 3.2**  Химическая связь. Строение вещества | **Содержание** | | **2** |
| 39 | **Понятие о химической связи.** Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная. Ковалентная химическая связь Основные свойства ковалентной связи. | 1 |
| 40 | **Ионная химическая связь, как крайний случай ковалентной полярной связи**Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами. | 1 |
| **Тема 3.3.** Классификация химических реакций | **Содержание** | | **1** |
| 41 | **Признаки химических реакций. Каталитические реакции.** Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация и изомеризация.Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ; по изменению степеней окисления элементов. Понятие о химической реакции по тепловому эффекту; по фазе; по направлению; по использованию катализатора; по механизму. | 1 |
| **Тема 3.4** Элементы химической кинетики | **Содержание** | | **2** |
| 42 | **Скорость химической реакций.** Понятие о скорости реакций Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (закон Вант-Гоффа). Концентрация. | 1 |
| 43 | **Обратимость химических реакций.**Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье). | 1 |
| **Тема 3.5** Особенности химических реакций в растворах | **Содержание** | | **2** |
| 44 | **Понятие о растворах.** Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Основные процессы, протекающие в растворах Растворимость веществ. Способы выражения содержания вещества в растворах: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная. | 1 |
| 45 | **Электролиз растворов.** Сущность мембранного электролиза АО «Саянскхимпласт»**.** Характеристика сырья и готового продукта электролиза АО «Саянскхимпласт» | 1 |
| **Тема 3.6**  Химия металлов и неметаллов | **Содержание** | | **3** |
| 46 | **Классификация неорганических веществ**. Простые и сложные вещества | 1 |
| 47 | **Щелочные металлы.** Общая характеристика щелочных металлов на основании положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Способы защиты металлов от коррозии. Коррозия металлов | 1 |
| 48 | **Оксиды, их классификация, свойства. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты).** | 1 |
| 49 | **Контрольная работа** | 1 |
| **Раздел 4. Охрана труда и экологическая безопасность** | | | 12 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема 4.1.**  Введение. | **Содержание** | | **1** | | |
| 50 | **Охрана труда как изучаемый предмет.** Основные термины охраны труда. Основные положения и задачи охраны труда. Нормы, правила и инструктивные указания по охране труда. Производственная санитария и гигиена труда. Профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии Общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях. Функции и обязанности органов контроля по охране труда и безопасному ведению работ. Управление охраной труда. Виды инструктажей.Ответственность за состояние техники безопасности и производственной санитарии. | 1 | | |
| **Тема 4.2.**  Воздействие негативных производственных факторов на человека и способы защиты от них. | **Содержание** | | **1** | | |
| 51 | **Виды вредных и опасных производственных факторов**. Анализ вредных и опасных факторов. Действие токсичных веществ на организм человека. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Методы защиты от производственного шума. Виды производственной вибрации и методы борьбы с ней. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Обеспечение оптимальных параметров микроклимата, освещённости. Влажность, скорость перемещения воздуха, температура. Параметры освещенности. Источники освещенности. Нормирование микроклимата рабочих мест. | 1 | | |
| **Тема 4.3.**  Производственный травматизм и профессиональные заболевания. | **Содержание** | | **1** | | |
| 52 | **Анализ условий труда, причин травматизма и профессиональные заболевания.** Основные виды травматизма и общие требования при производстве работ.Расследование несчастных случаев, учет и отчетность.Мероприятия по предупреждению травматизма и профессиональных заболеваний. Оказание первой доврачебной помощи | 1 | | |
| **Тема 4.4.**  Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности | **Содержание** | | **1** | | |
| 53 | **Устройство предприятий и содержание территории и помещений.** Организация технологического процесса и рабочих мест. Техника безопасности при эксплуатации технологического оборудования. Инструкции по видам работ Техника безопасности при эксплуатации холодильных установок и сосудов работающих под давлением. Правила «ПБ03-576-03» Закон о промышленной безопасности №116 на ОПО | 1 | | |
| **Тема 4.5.**  Электробезопасность | **Содержание** | | **3** | | |
| 54 | **Действия электрического тока на организм человека.** Виды поражений электрическим током. | 1 | | |
| 55 | **Правила безопасности при работе с электроинструментом, электроустановками.** Индивидуальные средства электрозащиты при работе в электроустановках | 1 | | |
| 56 | **Первая помощь при поражении электрическим током.** | 1 | | |
| **Тема 4.6.**  Пожарная безопасность | **Содержание** | | **2** | | |
| 57 | **Причины пожаров и взрывов на предприятиях.** Правила пожарной безопасности на территории предприятия. Пожарная профилактика и организация противопожарной дисциплины. Пожарная охрана, добровольные пожарные дружины, средства сигнализации и связи. | 1 | | |
| 58 | **Технические средства тушения. Эвакуация людей при пожаре.** Действие пожарного расчета по ликвидации очага возгорания. | 1 | | |
| **Тема4.7.**  Обеспечение контроля за состоянием окружающей среды | **Содержание** | | **2** | | |
| 59 | **Организации, обеспечивающие контроль за состоянием окружающей среды**. Вредное воздействие машин и механизмов на окружающую среду. Средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов. Отработанные газы, задымленность, попадания горючесмазочных материалов в почву и водоемы. | | 1 | | |
| 60 | **Цели и задачи лабораторий по охране труда и окружающей среды. Ответственность за загрязнение окружающей среды.** | | 1 | | |
|  | **61** | **Контрольная работа** | | **1** | | |
| **Раздел 5. Подготовка оборудования и проведение основных лабораторных операций** | | | | | **40** | | |
| **Тема 5.1**  **Введение** | **Содержание** | | | | **1** | | |
| 62 | **Назначение и классификация лабораторий**.Требования к работающему в лаборатории. Требования к помещению лабораторий. Планировка, освещение и отопление лабораторных помещений. Факторы, влияющие на условия труда в лабораториях. Помещения для специальных лабораторий и требования к ним | | | 1 | | |
| **Тема 5.2**  Санитарно-техническое оборудование лаборатории | **Содержание** | | | | **1** | | |
| 63 | **Водоснабжение** **лаборатории.** **Канализация.** Центральное обеспечение лаборатории дистиллированной водой. Получение дистиллированной воды в лаборатории. Типы перегонных аппаратов, их производительность.Виды вентиляции. Виды вентиляции. Осуществление местной вентиляции при помощи отсосов, лабораторных вытяжных шкафов, аспирационных систем, зонтов. Конструкция вытяжных устройств. | | | 1 | | |
| **Тема 5.3**  электроснабжение лаборатории | **Содержание** | | | | **2** | | |
| 64 | **Электронагревательные приборы в** **лаборатории.** Осветительная и силовая сеть. Заземление. Понятие о допустимой нагрузке. Предохранители. Термостаты. Включение энергетического оборудования. | | | 1 | | |
| 65 | **Лабораторная работа №7** Устройство и правила работы на электроплите и сушильном шкафу. Устройство и правила работы с муфельной печью | | | 1 | | |
| **Тема 5.4** Лабораторная  посуда, металлическое оборудование и лабораторный инструментарий | **Содержание** | | | | **5** | | |
| 66-67 | **Лабораторная посуда, назначение, классификация.** Стеклянная посуда: общего, специального назначения. Мерная посуда. Правила обращения и хранения в лаборатории. Правила работы со стеклом. | | | 2 | | |
| 68 | **Огнеупорная посуда.** Кварцевая,фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов. Механические и физические методы очистки посуды. Химические методы очистки посуды. Методы холодной и горячей сушки. Посуда и принадлежности лабораторного обихода из металла, назначение, правила обращения и хранения. Соединительные элементы | | | 1 | | |
| 69 | **Устройство для перемешивания жидкостей**.Типы мешалок и правила работы с ними. Устройство, назначение и применение центрифуг. Правила их установки в лаборатории. Инструменты и приспособления, применяемые в лаборатории. Пробки корковые, резиновые, стеклянные, назначение, правила обращения и подбора, сверление и обжим пробок. Заменители пробок. | | | 1 | | |
| 70 | **Лабораторная работа №8** Мытье химической посуды хромовой смесью, перманганатом калия. | | | 1 | | |
| **Тема 5.5.**  Весы и взвешивани**е** | **Содержание** | | | | **4** | | |
| 71 | **Типы весов, применяемых в лабораторной практике.** Весы для грубого взвешивания. Весы для очного взвешивания, их классификация и правила работы. | | | 1 | | |
| 72 | **Аналитические, электрические и электронные весы**, их устройство, правила установки и взвешивания. Назначение и оборудование весовой комнаты. Поверка аналитических весов. Погрешность взвешивания. | | | 1 | | |
| 73-74 | **Лабораторная работа № 9** Поверка аналитических весов. Установка нулевой точки.Взятие точной и дробной навески на аналитических весах. | | | 2 | | |
| **Тема 5.6.** Складское хозяйство | **Содержание** | | | | **3** | | |
| 75-76 | **Реактивы, их классификация по агрегатному состоянию, по количеству примесей.** Реактивы общеупотребительные и специальные. Упаковка, расфасовка и маркировка реактивов. Тара для хранения сыпучих веществ, жидкостей, газов. Правила хранения реактивов. Назначение, устройство и оборудование химических складов и хранилищ. Организация складских помещений при лабораториях. | | | 2 | | |
| 77 | **Хранение огнеопасных и ядовитых веществ.** Способы защиты реактивов от влаги и оксида углерода (IV) из воздуха. Проверка сохранности реактивов при долгом их хранении. Методы очистки реактивов. | | | 1 | | |
| **Тема 5. 7.** Аналитические и вспомогательные  лабораторные работы | **Содержание** | | | | **6** | | |
| 78-79 | **Измельчение и смешивание**. **Растворение**. **Фильтрование.** Основные понятия о растворах. Классификация и концентрация растворов. Техника приготовления растворов. Приблизительные, точные, стандартные растворы. | | | 2 | | |
| 80 | Фильтрование. Способы фильтрования. Отделение и промывание осадка. Центрифугирование и дистилляция. Выпаривание и упаривание. Нагревание и прокаливание. Сушка. Физические и химические способы сушки. Приборы для высушивания твердых веществ. | | | 1 | | |
| 81-82 | **Лабораторная работа №10** Ручное измельчение лабораторных проб, растворение навески и приготовление растворов приблизительной и точной концентрации | | | 2 | | |
| 83 | **Лабораторная работа № 11**  Фильтрование различных осадков с применением фильтров разного назначения. | | | 1 | | |
| **Тема 5.8.** Определение физических констант | **Содержание** | | | | **4** | | |
| 84 | **Плотность. Методы определения относительной плотности веществ**. Определение плотности с помощью пикнометра и ареометров. Температура. Приборы для измерения температуры. Определение температуры кипения и плавления веществ, приборы, техника определения. | | | 1 | | |
| 85-86 | **Лабораторная работа №12** Определение плотности жидкости с помощью пикнометра | | | 2 | | |
| 87 | **Лабораторная работа №13** Определение плотности жидкости с помощью ареометра, и определение его концентрации | | | 1 | | |
| **Тема 5.9.**  Отбор и приготовление проб веществ | **Содержание** | | | | **4** | | |
| 88 | **Средняя проба. Отбор пробы газов, жидкостей, твердых материалов.** Виды газовых проб. Способы отбора проб газов и соответствующее оборудование. Способы хранения газовых проб. Меры предосторожности при отборе и хранении газовых проб. Методы отбора проб и конструкции пробоотборников. | | | 1 | | |
| 89 | **Отбор проб твердых материалов:** сыпучих, кусковых, проб металлов. Конструкция и принцип действия щупов. Разделка отобранных первичных проб. Измельчение. Перемешивание. Сокращение. | | | 1 | | |
| 90 | **Лабораторная работа №14** Отбор средней пробы сыпучих материалов. | | | 1 | | |
| 91 | **Лабораторная работа №15** Разделка отобранных проб, измельчение, сокращение. | | | 1 | | |
| **Тема 5.10.**  Математическая  обработка  экспериментальных  данных | **Содержание** | | | | **8** | | |
| 92-93 | **Практическое занятие №1** Математическая обработка экспериментальных данных. | | | 2 | | |
| 94-95 | **Практическое занятие №2** Запись, представление и изображение результатов наблюдения. | | | 2 | | |
| 96-97 | **Практическое занятие №3** Расчет абсолютной и относительной ошибки при обработке результатов анализов. | | | 2 | | |
| 98-99 | **Практическое занятие №4** Математическая обработка экспериментальных данных учитывая доверительный интервал. | | | 2 | | |
| **Тема 5.11.**  Стандартизация и контроль качества анализов | **Содержание** | | | | **1** | | |
| 100 | **Стандартные образцы состава и свойств.** Контроль качества выполнения анализов. Внешний (межлабораторный) контроль. Внутрилабораторный контроль. Инспекционный контроль. Методика проведения внутрилабораторного контроля. | | | 1 | | |
| **Тема 5. 12** Организация  труда в лаборатории | **Содержание** | | | | **1** | | |
| 101 | **Общие условия труда. Рациональная организация рабочего** **места**. Организация труда в лаборатории. НОТ в лаборатории. Мероприятия по охране труда в лаборатории. Средства огнетушения и индивидуальной защиты. Повышение квалификации работников лаборатории. | | | 1 | | |
| **Раздел 6 Выполнение технического анализа** | | | | | **76** | | |
| **Тема 6. 1 Введение** | **Содержание** | | | | **2** | | |
| 102-103 | **Технический анализ: его научно-практическое значение**.Использование технического анализа для оптимизации процессов химических технологий. | | | 2 | | |
| **Тема 6.2** Анализ воды | **Содержание** | | | | **21** | | |
| 104-105 | **Отбор проб воды и подготовка их к анализу**.Специальные пробоотборники для отбора проб жидкости. Отбор средней пробы. Консервация проб для анализа. Требования к подготовке посуды для отбора проб. Подготовка проб воды к анализу. | | | 2 | | |
| 106 | **Показатели контроля качества воды.** Методы определения сухого остатка, жесткости, взвешенных частиц, окисляемости, щелочности, кислотности, содержание хлоридов, сернистых соединений, азотосодержащих веществ. | | | 1 | | |
| 107 | **Методика определений основных показателей качества воды.** Питьевая вода. Сточная вода. Природная и вода для промышленных целей. ГОСТы и СНиПы для определения предельно допустимых концентраций химического состава воды. Определение карбонатной и общей жесткости в водопроводной воде. | | | 1 | | |
| 108 | **Физико-химические методы анализа воды.** Фотоколориметрические методы определения показателей качества воды. Приготовление стандартных растворов определяемых ионов для последующего фотометрирования. Построение градуировочного графика и вычисление содержания определяемого компонента. | | | 1 | | |
| 109-112 | **Лабораторная работа №16** Определение жесткости воды (общей, карбонатной, некарбонатной) | | | 4 | | |
| 113-115 | **Лабораторная работа №17** Определение окисляемости, биологические предельные концентрации (БПК), химические предельные концентрации (ХПК) | | | 3 | | |
| 116-119 | **Лабораторная работа №18**Фотометрическое определение *Fe* - общего в сточной воде». | | | 4 | | |
| 120 | **Лабораторная работа №19** Потенциометрическое определение *pH* воды на анализаторе жидкости. | | | 1 | | |
| 121-122 | **Практическое занятие №5** Обработка результатов анализов. | | | 2 | | |
| 123-124 | **Практическое занятие №6** Определение метрологических характеристик. | | | 2 | | |
| **Тема 6.3.**  Анализ газов | **Содержание** | | | | **4** | | |
| 125 | **Классификация газов по назначению.** Промышленные газы.Значение анализа газов в различных отраслях промышленности. Химическая переработка газов. Отбор проб газов. Средняя проба. Центральная проба. Сосуды для отбора проб. Хранение проб газов в лаборатории. | | | 1 | | |
| 126 | **Газоанализаторы, принцип их работы.** Схемы газоанализаторов.Объемные газоанализаторы. Схемы газоанализаторов. Подготовка приборов к работе. Проверка герметичности. Выполнение определения углекислого газа. | | | 1 | | |
| 127-128 | **Хроматографический метод анализа газовых смесей.** Сущность метода. Подготовка прибора к анализу. Выполнение определения. Основные параметры движения газовой смеси при хроматографии. | | | 2 | | |
| **Тема 6.4**  Анализ твердого топлива | **Содержание** | | | | **10** | | |
| 129 | **Общие сведения о твердом топливе.** Минеральная часть топлива.Балласт**.** Элементный анализ топлива. Свойства топлива в зависимости от соотношения отдельных элементов. Расчет условно полезного водорода. Расчет величины теплотворной способности топлива | | | 1 | | |
| 130 | **Анализ топлива.** Определение содержания внешней и аналитической влаги. Расчеты при определении общего содержания влаги. Оборудование для анализа. | | | 1 | | |
| 131 | **Определение содержания золы.** Определение содержания общей серы. Определение выхода летучих веществ | | | 1 | | |
| 132 | **Определение теплотворной способности топлива калориметрическим методом.** Сущность калориметрического метода. | | | 1 | | |
| 133-135 | **Лабораторная работа №20** Определение влаги в топливе | | | 3 | | |
| 136-138 | **Лабораторная работа №21** Определение зольности топлива. | | | 3 | | |
| **Тема 6.5**  Анализ нефтепродуктов | **Содержание** | | | | **18** | | |
| 139 | **Общие сведения о нефтепродуктах.** Требования,предъявляемые к нефтепродуктам. Характеристика моторного топлива, смазочных масел, парафина, консистентных смазок, нефтяных битумов. Основные показатели качества нефтепродуктов. Техника безопасности при испытании нефтепродуктов. | | | 1 | | |
| 140 | **Анализ нефти и нефтепродуктов**.Методы определения плотности ареометрическим, пикнометрическим и методом гидростатического взвешивания. | | | 1 | | |
| 141 | **Определение вязкости, температуры застывания и текучести.** Понятия динамической, кинематической и условной вязкости. Типы вискозиметров. | | | 1 | | |
| 142 | **Методы определения температуры плавления и каплепадения.** Определение температуры вспышки в аппаратах открытого и закрытого типа. | | | 1 | | |
| 143 | **Основные продукты нефтепереработки.** Основные показатели, характеризующие состав и свойства нефти и нефтепродуктов. Определение фракционного состава, плотности, минеральных примесей. Определение кислотного, йодного, чисел. | | | 1 | | |
| 144 | **Основные показатели качества**.Определение низкотемпературных свойств, температуры застывания, помутнения, начала кристаллизации. Основные показатели, характеризующие состав и свойства смазочных масел. Определение числа пенетрации. Определение содержания сернистых соединений в нефтепродуктах. | | | 1 | | |
| 145 | **Лабораторная работа №22** Определение плотности нефтепродуктов. | | | 1 | | |
| 146-148 | **Лабораторная работа №23** Определение кинетической и условной вязкости нефтепродуктов. | | | 3 | | |
| 149-152 | **Лабораторная работа №24** определение кислотного числа | | | 4 | | |
| 153-156 | **Практическое занятие № 7** определение йодного числа | | | 4 | | |
| **Тема 6.7**  Анализ органических продуктов | **Содержание** | | | | **7** | | |
| 157 | **Продукты промышленно-органического синтеза**.Определение физических свойств органических веществ. Анализ в производстве органических веществ. Методы оценки качества органических соединений. Определение физических констант органических соединений. Методы определения влаги в органических соединениях. Метод Фишера. | | | 1 | | |
| 158-159 | **Применение ионообменной хроматографии** для анализа кислот и их солей. Техника безопасности при работе с органическими веществами | | | 2 | | |
| 160-164 | **Лабораторная работа №25** Применение ионообменной хроматографии для анализа солей | | | 4 | | |
| **Тема** **6.8**  Анализ неорганических веществ | **Содержание** | | | | **14** | | |
| 165 | **Методика аналитического контроля** цеха приготовления и очистки рассола. Влияние качества рассола на ход технологического процесса. | | | 1 | | |
| 166 | **Методы испытания электрощелока и каустика**.Особенности технологического контроля электрохимического производства продуктов окисления, график аналитического контроля. | | | 1 | | |
| 167 | **Методы испытания гипохлорита и пероксида водорода**. Контроль электрохимических производств кислородных соединений хлора и перекиси водорода. | | | 1 | | |
| 168 | **Анализ исходного сырья для производства кальцинированной соды**.Анализ промежуточных веществ в производстве соды. Устройство кальциметра. Контроль жидкостей отделения регенерации аммиака. Определение оксида углерода (II) в газах известковых и содовых печей. Анализ кальцинированной соды. | | | 1 | | |
| 169 | **Методы получения фосфорных удобрений и методика** **их испытаний.** Контроль в производстве удобрений.Методы получения фосфорных удобрений и методика их испытаний. Определение содержания азота в азотных удобрениях формальдегидным методом, методом Кьельдаля и нитрометрическим методом. Нитрометр. Определение содержания фосфора в фосфорных удобрениях цитратным и фотоколориметрическим методами. Определение содержания калия в калийных удобрениях, перхлоратный метод | | | 1 | | |
| 170-173 | **Лабораторная работа №26** Анализ рассола. Определение *г* / *дм*3 содержания ионов *Ca*2+ , *Mg* 2+, *SO*42- и *NaCL*, прозрачности | | | 3 | | |
| 174-175 | **Лабораторная работа №27** Анализ гидроксида натрия (ГОСТ Р«Едкий натр технический») | | | 2 | | |
| 176-177 | **Лабораторная работа №28** Анализ гипохлорита натрия по ГОСТ Р | | | 2 | | |
|  | 178-179 | **Дифференцированный зачёт** | | | 2 | | |
| **Итого** | | | | | **184** | | |

**Тематический план и содержание**

**Учебной практики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Вид работ** | **Кол. часов** |
| 1 | **Техника безопасности при работе:** правила работы (общие положения) с едкими щелочами, сильнодействующими ядовитыми веществами, металлическим натрием, стеклом, электрооборудованием. | 6 |
| 2 | **Отбор проб твердых, жидких и газообразных веществ. Оборудование для отбора проб.** | 6 |
| 3 | **Химические приборы и оборудование.** | 12 |
| 4 | **Математическая обработка экспериментальных данных** | 18 |
| 5 | **Проведение анализов средней сложности по принятой методике** без предварительного разделения компонентов и определение содержания вещества в анализируемых материалах различными методами. | 24 |
| 6 | **Проведение разнообразных анализов химического состава** воды, газов, органических и неорганических материалов, силикатных материалов и сплавов, твёрдого топлива. | 24 |
| 7 | **Проведение сложных анализов и определение физико-химических свойств** нефтепродуктов и цемента на специальном оборудовании. | 16 |
| 8 | **Дифференцированный зачет** | 2 |
| **Всего** | | **108** |

**Тематический план и содержание**

**Производственной практики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Вид работ** | **Кол. часов** |
| 1 | **Ознакомление с нормативной документацией служб аналитического контроля в организации.** | 6 |
| 2 | **Практическое изучение нормативных документов по квалификационным требованиям к работникам лабораторий.** | 6 |
| 3 | **Планировка лабораторий и помещений.** | 6 |
| 4 | **Производственная классификация методов анализа.** | 6 |
| 5 | **Выбор метода анализа, его точность, допустимая погрешность.** | 18 |
| 6 | **Проведение анализа воздуха, воды, почвы.** Проведение измерений. Виды ошибок, их устранение. | 18 |
| 7 | **Проведение анализа природных и промышленных материалов.** Проведение измерений. Виды ошибок, их устранение. | 18 |
| 8 | **Проведение сложных анализов и определение физико-химических свойств промышленных материалов на специальном оборудовании.** | 12 |
| **9** | **Обработка результатов анализа, построение калибровочных графиков.** | 14 |
| **10** | **Дифференцированный зачет** | **4** |
| **Всего** | | **72** |

**4.Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоение ПК)** | **Основные показатели оценки результатов** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа. | -рациональное применение лабораторной посуды по назначению  - правильность сушки и выполнения операций по мытью посуды | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ |
| Подготавливать для анализа приборы и оборудование. | правильность подготовки для анализа приборов и устройств измерения состава вещества | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ  Дифференцированный зачет |
| Готовить растворы точной и приблизительной концентрации. | - приготовление растворов точной и приблизительной концентрации | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ |
| Выполнять основные лабораторные операции | - правильность выполнения основных лабораторных  операций | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ |
| Применять методы количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля. | - правильность проведения технохимического контроля с применением методов количественного и качественного анализа | Дифференцированный зачет |
| Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений | -работа с технической документацией интеллектуальных преобразователей параметров технологического процесса | наблюдение и оценка при выполнении лабораторных и практических работ  Дифференцированный зачет |

1. Требования к условиям реализации Программы
   1. **Требования к квалификации педагогов, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса**

Реализация Программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации. Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации Программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 26 химическое, химико-технологическое производство, не реже 1 раза в 3 года.

* 1. **Требования к материально-техническим условиям**

Учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных Программой:

Учебный кабинет «Химических дисциплин»: рабочие места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов; ряд электроотрицательности металлов, таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде, плакаты по химии, химическая посуда, химические реактивы.

Технические средства обучения: интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Учебный кабинет«Охраны труда и экологической безопасности»*:* посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-наглядных пособий и плакатов; медицинская сумка в комплекте; носилки санитарные; огнетушители порошковые (учебные); огнетушители пенные (учебные); огнетушители углекислотные (учебные); робот-тренажер.

Лаборатория «Аналитической химии»: рабочие места на 12 - 15 обучающихся; рабочее место преподавателя; приборы для титрования; муфельная печь; сушильный шкаф; аналитические весы; технические весы; центрифуга; химические горки с реактивами для качественного анализа; электрические плитки; фотоэлектроколориметры; нефелометры; флуориметры; рефрактометры; кондуктометры; потенциометры; полярографы; установка для амперометрического титрования; хроматографы; химическая посуда для выполнения анализов; химические реактивы.

Лаборатории «Органической химии»: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; термостат; вакуумный насос; ротационный испаритель; мешалки магнитные; дистиллятор; весы электронные технохимические; электрические плитки; сушильный шкаф; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометр; колбонагреватели.

Лаборатории «Общей и неорганической химии: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; микроскопы; мешалки магнитные; дистиллятор; весы аналитические; весы электронные техно-химические; электрические плитки; колбонагреватели; сушильный шкаф; термостат; муфельная печь; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометры.

* 1. **Требования к информационным и учебно-методическим условиям**

**Основная литература**

1. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. М.; Химия 1973
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие/ под ред. А.Е. Ермакова. – изд. 28-е , 2014
3. Захаров Т.Н., Головлева Н.А. Органическая химия. ОИЦ «Академия», 2014г.
4. Ищенко А.А. Аналитическая химия / Под ред. Ищенко А.А. (10-е изд., перераб. и доп.) 2014

**Дополнительная литература**

* 1. Писаренко В.В., Захаров Л.С. Основы технического анализа. М, Высшая школа, 1972
  2. Годовская К.И., Рябина Л.В. и др. Технический анализ. М., Высшая школа, 1979 г.
  3. Тикунова И.В., Артеменко А.И., Малеванный В.А. Справочник молодого лаборанта-химика. М., Высшая школа, 1985 г.
  4. Годовская К.И. Технический анализ. – М.: Высшая школа, 1999.
  5. Годовская К.И. Сборник задач по техническому анализу. – М.: Высшая школа, 1984. Иванова З.И., Савостин А.П. Технический анализ. – М.: Металлургия, 1981.
  6. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1979.

1. **Фонды оценочных средств**
   1. **Оценочные средства для итоговой аттестации (квалификационного экзамена)**

**Теоретическая часть**

1. Определить плотность жидких веществ ареометром, щелочность среды и температуру
2. Определить температуру плавления и застывания горючих материалов;
3. Приготовить титрованные растворы;
4. Определить процентное содержание влаги в анализируемых материалах с применением химико-технологических весов;
5. Приготовить средние пробы жидких и твердых материалов для анализа;
6. Какие правила необходимо соблюдать безопасности труда, пожарной безопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;
7. Назовите средства предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте.
8. Назовите цвета присущие различным элементам, находящимся в анализируемом веществе;
9. Перечислите свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов;
10. Правила приготовления средних проб;
11. Правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями, инструментом;
12. Правила и инструкции по охране и безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, внутреннему распорядку.
13. Приемы оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях.
14. Мероприятия по охране окружающей среды.
15. Определять процентное содержание веществ в анализируемых материалах различными методами.
16. Определять вязкость, растворимость, удельный вес материалов и веществ пикнометром
17. Установить и проверить несложные титры веществ.
18. Взвешивать анализируемые вещества на аналитических весах.
19. Собрать лабораторные установки по имеющимся схемам (по предложенной методике)
20. Наблюдать за работой лабораторной установки и записывать её показания (по предложенной методике)
21. Способы установки и проверки титров
22. Свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования.
23. Методику проведения анализов средней сложности.
24. Правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой,
25. Правила пользования фотоколориметром,
26. Правила пользования рефрактометром и другими аналогичными приборами.
27. Процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации.
28. Проводить сложные анализы поверхностных и буровых вод, нефти и нефтепродуктов
29. Составить сложные реактивы, проверить их пригодность ( по предложенной методике)
30. Провести в лабораторных условиях синтез по заданной методике.
31. Вести определение теплотворной способности топлива.
32. Оформить и рассчитать результаты анализа.
33. Провести сборку лабораторных установок по имеющимся схемам.
34. Назначение и свойства применяемых реактивов.
35. Назовите способы определения массы и объёма химикатов.
36. Способы приготовления сложных титрованных растворов.
37. Правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых  расчётов по результатам анализа
38. Правила пользования контрольно - измерительными приборами и весами различных типов
39. Технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы.

**Практическая часть**

1. Определение жесткости воды (общей, карбонатной, некарбонатной)
2. Определение кислотного числа
3. Определение йодного числа
4. Определение влаги в топливе
5. Определение кислотности природных, промышленных вод
6. Определение щелочности природных и промышленных вод
7. Определение железа в сточных водах, фотоколориметрическим методом
   1. **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**5.2.5.Оценочные средства дифференцированного зачета по МДК 01.01 техника и технология лабораторных работ**

1.Основное электронагревательное оборудование.

2.Коммуникации лаборатории. Вывод сточных вод.

3.Техника пользования и хранения необходимых реактивов.

4.Приготовление вспомогательных средств и специальных реактивов

5.Значение технического анализа..

6.Методы исследования воздуха производственных помещений.

7.Классификация растворов. Техника приготовления растворов.

8.Фильтрование способы.

9.Физические и химические способы сушки. Приборы для высушивания твердых веществ.

10.Фотоэлектроколориметры принцип действия.

11.Что такое средняя проба.

12.Правила электробезопасности.

13.Мероприятия по охране труда в лаборатории..

14.Средства пожаротушения и индивидуальной защиты применяемые в лаборатории.

15.Компоненты определяемые в твердом топливе.

16.Основные показатели качества нефтепродуктов.

17.Объемный анализ область применения.

18.Метод стандартных серий область применения.

**5.2.6.Оценочные средства дифференцированного зачета учебной практики и производственной практики**

Дифференцированный зачет по учебной практики и производственной практики проводится в форме устной защиты отчета по результатам практик

* 1. **Оценочные средства для текущего контроля**

**5.3.1. Оценочные средства текущего контроля по разделу 1 Основы аналитической химии**

**Тест**

1.Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся

а)изменением окраски раствора; б) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами; в) изменением pH раствора; г) растворением осадка; д) образованием осадка

62.22 2.Декантация – это

а) способ промывания осадка на фильтре

б) способ количественного переноса осадка на фильтр, при котором к осадку приливают небольшую порцию промывной жидкости, взмучивают осадок стеклянной палочкой и сливают суспензию на фильтр

в) сливание большей части раствора с осадка через фильтр

г) способ промывания осадка, при котором к осадку в стакане приливают небольшую порцию промывной жидкости, перемешивают раствор с осадком

в) стакане, дают раствору отстояться и сливают жидкость с осадка на фильтр

3. Визуально определить достижение точки эквивалентности можно

а) по изменению окраски индикатора; б) по появлению (исчезновению) собственной окраски одного из участников химической реакции титрования; г) инструментально, измеряя подходящим измерительным устройством некоторые характерные свойства вещества

4. Расчеты результатов определений в титриметрии основаны на законе

а) кратных отношений б) действующих масс в) Авогадро г) эквивалентов

5. Величина рН в точке эквивалентности больше 7 при титровании

а) сильной кислоты сильным основанием; б) слабой кислоты сильным основанием; в) сильного основания сильной кислотой; г) слабого основания сильной кислотой

6. Аналитическими сигналами в качественном анализе являются

а) изменение окраски раствора; б) образование осадка; в) точка эквивалентности; г) образование окрашенных перлов; д) исчезновение окраски раствора; ж) отсутствие изменения окраски индикатора; з) скачок титрования

7.При действии на солянокислый раствор анализируемого вещества хлорида бария образуется белый осадок, нерастворимый в HCl. В анализируемом растворе присутствуют ионы

а) NO2- б) NO3- в) SO32- г) SO42- д) СО32-

8. Гравиметрическая форма – это форма, в виде которой определяемое вещество

а) взвешивают; б) осаждают; в) осаждают, а затем взвешивают; г) промывают и затем фильтруют

9.Аликвотная часть – это количество ...

а) миллилитров добавленного из бюретки раствора; б) капель добавленного из капельницы индикатора; в) миллилитров отобранного пипеткой раствора; г) миллилитров отобранного мензуркой раствора; д) миллилитров отобранного мерным цилиндром раствора

10.Колбу для титрования перед титрованием необходимо промыть ...

а) титрантом; б) титруемым раствором; в) титруемым раствором и высушить; г) дистиллированной водой

11.Величина рН в точке эквивалентности больше 7 при титровании

а) сильной кислоты сильным основанием; б) слабой кислоты сильным основанием; в) сильного основания сильной кислотой; г) слабого основания сильной кислотой

12.Раствор первичного стандарта – это

а) стандартный раствор, который готовят первым при выполнении титриметрического определения; б) стандартный раствор, приготовленный по точной навеске установочного

вещества; в) стандартный раствор, который готовят методом разбавления; г) стандартный раствор, характеристики которого известны

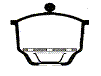
13.Методика используемая на заводе утверждается

а) генеральным директором завода; б\ главным инженером завода; в) заведующей центральной лаборатории; г) начальником цеха

14.Визуально определить достижение точки эквивалентности можно

а) по изменению окраски индикатора; б) по появлению (исчезновению) собственной окраски одного из участников химической реакции титрования; в) инструментально, измеряя подходящим измерительным устройством некоторые характерные свойства вещества

15.Название химической посуды, изображенной на рисунке.



16. Название химической посуды, изображенной на рисунке.



**5.3.2. Оценочные средства текущего контроля по Разделу 2 Основы органической химии**

**Тест**

1.Написать структурные формулы:

* 1. 4,4-диметилпентин-1
  2. Диэтилацетилен
  3. Метилэтилпропилметан
  4. Симм. бутилизобутилэтилен
  5. 2,5,5-триметилгексен-3
  6. Пентадиен-1,4
  7. Этилциклопентан
  8. О-диэтилбензол

2.При нагревании 130 г этилового спирта получили 46 литров этилена. Вычислить его выход в % массовых.

3. Напишите реакцию взаимодействия этилата натрия с хлорэтаном и назовите полученное вещество.

*4.Установить* соответствие:

* 1. Спирты 1. – СО–
  2. Альдегиды 2. – СООН
  3. Кетоны 3. – ОН
  4. Кислоты 4. – СОН

*5.Наличие альдегидной группы можно доказать с помощью реактивов:*

* 1. Бромной воды
  2. Аммиачного раствора оксида серебра
  3. Раствора фенолфталеина
  4. Свежеосажденного гидроксида меди Напишите признаки определений.

*6.Гидроксид меди (II) является реактивом на:*

* 1. Фенол
  2. Глицерин
  3. Уксусную кислоту
  4. Крекинг-бензин Напишите признак определения.

1. *Изомерами являются:* 
   1. Крахмал и сахароза
   2. Фруктоза и целлюлоза
   3. Глюкоза и сахароза
   4. Крахмал и целлюлоза
2. *Название вещества*

СН3 – СН – СН = СН2

|

CН3

* 1. 2-метилпропен
  2. 3-метилбутен-1
  3. Пентен
  4. 2-метилбутен-3

**5.3.3. Оценочные средства текущего контроля по**

**Разделу 3 Общая и неорганическая химия**

**Тест**

1. Номер группы показывает:

а) число электронов на внешнем уровне у элементов главных подгрупп; б) число энергетических уровней; в) число электронов атома

1. В молекуле CaCl2 связь:

а) ковалентная полярная б) ионная в) металлическая

1. Самая прочная кристаллическая решетка у:

а) алмаза б) поваренной соли в) железа

1. Сильная кислота:

а) серная б) сернистая в) угольная

1. Для какой реакции краткое ионное уравнение имеет вид NH4+ + OH- NH3 + H2O:

а) (NH4)2CO3 + HCl

б) NH4Cl + AgNO3

в) NH4Cl + NaOH

1. Схема процесса восстановления:

а) MnO4 Mn2+

б) Fe+3 Fe2+

в) H2S-2 S0

1. Качественный реактив на сульфат - ион:

а) катион бария б) катион цинка в) катион магния

1. Продукт восстановления серы в концентрированной серной кислоте – газ с запахом тухлых яиц:

а) SO2 б) H2S в) S

1. Свойства, характерные для алюминия и его соединений:

а) основные б) кислотные в) амфотерные

1. Восстановитель, используемый в металлургии:

а) H2

б) C (кокс)

в) Mg

11.Исключите лишнее понятие:

Оксиды, кислоты, соли, растворы, основания, металлы, неметаллы.

12.Установите соответствие между понятием и определением:

***Определение:***

1. Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород со степенью окисления -2;
2. Раствор с небольшим содержанием растворенного вещества;
3. Отношение количества вещества, содержащегося в растворе к объему этого раствора;
4. Обменное взаимодействие веществ с водой;
5. Процесс образования молекул из ионов.

***Понятие:***

а) молярная концентрация; б) ассоциация; в) гидролиз; г) оксиды; д) разбавленный.

**5.3.4. Оценочные средства текущего контроля по**

**Разделу 4 Охрана труда и экологическая безопасность**

1.Как необходимо классифицировать несчастный случай, происшедший с работником при самовольном использовании транспорта предприятия?

#### 2. Возможно ли закрытие производственной деятельности предприятия за нарушение законодательных актов по охране труда?

а) возможно; б) возможно, если согласен руководитель предприятия; в) возможно, если работники этого предприятия будут устроены на работу на другие предприятия каждый по своей специальности".

#### 3. На кого в организации, согласно законодательства, возлагаются обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда?

а) на главного инженера организации; б) на непосредственного руководителя работника; в) на работодателя.

#### 8. Какие предусмотрены виды инструктажа по охране труда согласно ГОСТ 12 0.004-90?

а) вводный, первичный; б) повторный, внеплановый, целевой; в) специальный, сезонный.

#### 9. Кто на предприятии проводит вводный инструктаж по охране труда?

а) отдел кадров; б) юридический отдел; в) служба охраны труда.

#### 10. Кто обязан пройти вводный инструктаж по охране труда на предприятии?

а) все вновь поступающие на работу. б) командированные. в) учащиеся учебных заведений, прибывшие на производственную практику.

#### 11. Какова цель вводного инструктажа по охране труда на предприятии?

а) ознакомить с номенклатурой выпускаемой продукции. б) ознакомить с общими правилами и требованиями охраны труда на предприятии. в) ознакомить с системой оплаты труда на предприятии.

#### 12. Где проводится первичный инструктаж по безопасности труда?

 а) на рабочем месте данного работника.  б) в кабинете начальника цеха.  в) в заводском музее трудовой славы предприятия.

#### 13. Чем опасно для человека длительное пребывание в условиях зрительного дискомфорта?

а) это приводит к отвлечению вниманию; б) уменьшается сосредоточенность в работе; в) наступает зрительное и общее утомление.

#### 14. Что является главным посредником между человеком и окружающим его миром?

а) уровень знаний человека; б) свет; в) религия.

#### 15. За счет чего может быть достигнута необходимая освещенность в рабочей зоны?

а) за счет регулирования светового потока источника освещения; б) за счет изменения спектрального состава света; в) за счет применение осветительных приборов подвижной конструкции, позволяющей изменять направление светового потока?

#### 16. Что является единицей измерения светового потока?

а) люмен; б) ватт; в) люкс; г) джоуль.

#### 17. Как называется величина, характеризующая интенсивность падающего на поверхность от источника света светового потока?

а) сила света; б) яркость объекта; в) освещенность.

18. Назовите основные показатели взрыво– и пожароопасности твердых и жидких веществ?

а) температура вспышки; б) температура воспламенения; в) температура самовоспламенения.

#### 19. Каковы основные причины пожаров на предприятиях?

а) нарушение технологического режима; б) неисправность электроустановок; в) самовозгорание промасленной ветоши.

#### 20. Каковы наиболее частые причины пожара из-за неисправности электроустановок?

а) короткие замыкания, особенно с образованием электрической дуги; б) перегрузка электрической сети в результате подключения потребителей повышенной мощности, на которую не рассчитана электрическая сеть; в) высокая стоимость электрической энергии»

**5.3.5. Оценочные средства текущего контроля по**

**Раздел 5 Подготовка оборудования и проведение основных лабораторных операций**

**Раздел 6 Выполнение технического анализа**

**Тест**

1.Варианты классификации погрешностей,в зависимости от принципа ,положенного в их основу.

1) по способу вычисления. 2) по величине и знаку. 3) В зависимости от характера причин их вызывающих. **4) по способу оценки** 5) по источнику происхождения

2.Какой бывает контроль качества измерений?

1) внешний . **2)внутренний. 3) внутрилабораторный.**

3.Назавите требования к гравиметрической форме.

1) должен соответствовать определенной химической формуле. 2) должна обладать достаточной химической устойчивостью. 3) молекулярная масса гравиметрической формы должна быть по возможности меньшей. 4) не обладать термоустойчивостью.

4. За счет каких факторов осуществляется воздухообмен ?

1) работа электрических вентиляторов **2) разница температур наружного и внутреннего воздуха 3) разница плотностей воздуха в помещении на разной высоте** 4) подвижность воздуха внутри помещения**5) подвижность наружного воздуха**

Вопросы

1.Реактивы. Классификация по агрегатному состоянию.

2. Маркировка реактивов

3.Методы очистки реактивов

4. Автоклавы среднего и высокого давления. Их устройство.

5. Классификация растворов.

6. Приготовление растворов из фиксанала.

**7.** Способы фильтрования**.**

8. Методы определения относительной плотности вещества.

9. Что такое средняя проба?

10. Какие бывают способы хранения газовых проб?