

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
Программа профессиональной подготовки  
по профессии  
13313 ЛАБОРАНТ-РЕНТГЕНОСТРУКТУРЩИК  
Квалификация 2-4 разряд**

Согласовано

*Е.В. Астафьева*

« 03 » 09 2018 г.



Утверждаю  
директор колледжа

*Г.А. Гаврилова*

« 03 » 09 2018 г.



Рассмотрено на заседании  
Совета учреждения  
протокол № 1  
«09» 09 2018г.

УТВЕРЖДЕНО:  
приказом директора Канского  
политехнического колледжа  
от «12» 09 2018 г.  
№ 256-к



## СОДЕРЖАНИЕ

Учебный план.....	4
Учебно - тематический план.....	5
Календарный учебный график.....	6
Учебная программа.....	7
1 Пояснительная записка.....	7
2 Содержание программы.....	10
3 Методические рекомендации, пособия по изучению курса, дисциплины.....	16
4 Требования к результатам обучения.....	16
5 Контроль и оценка результатов освоения курса.....	17
6 Контрольно-оценочные средства.....	18
Список источников.....	19

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**«13313 Лаборант - рентгеноструктурщик»**  
 (наименование программы)

Цель реализации программы является: совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование.

Срок обучения 250 часов

Режим занятий: 6 часов в день.

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	выездные занятия, стажировка, деловые игры и др.	практич. занятия	
1	Теоретическое обучение	44	14		30	З
2	Учебная практика	50	8	42	-	ДЗ
3	Производственная практика	150	-	150	-	ДЗ
	Итоговая аттестация	6	6			Кэ
	<b>Итого</b>	<b>250</b>	<b>28</b>	<b>192</b>	<b>30</b>	

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**«13313 Лаборант - рентгеноструктурщик»**  
 (наименование программы)

Цель: совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование.

Срок обучения 250 часов.

Форма обучения с отрывом (без отрыва) от работы

Режим занятий: 6 часов в день.

№	Наименование разделов, дисциплин, тем	Всего час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	выездные занятия, стажировка, деловые игры и др.	практич. Занятия	
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>44</b>	<b>14</b>		<b>30</b>	<b>З</b>
	<i>Общепрофессиональный цикл</i>	<i>14</i>	<i>14</i>			<i>тест</i>
1.1	Виды химического анализа	4	4			
1.2	Охрана труда	4	4			
1.3	Промышленная безопасность	4	4			
1.4	Автоматизированная обработка информации	2	2			
	<i>Профессиональный цикл</i>	<i>30</i>	<i>30</i>			<i>тест</i>
1.5	Спектральные методы анализа	8			8	
1.6	Рентгеноструктурный анализ	22			22	
<b>2</b>	<b>Учебная практика</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>42</b>		<b>ДЗ</b>
<b>3</b>	<b>Производственная практика</b>	<b>150</b>		<b>150</b>		<b>ДЗ</b>
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>Кэ</b>
		<b>250</b>	<b>28</b>	<b>192</b>	<b>30</b>	

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модулей, дисциплин, разделов, тем	Вид учебной нагрузки	Количество часов	В том числе по неделям:						
			1	2	3	4	5	6	7
Теоретическое обучение	Аудиторная	44	36	8					
Учебная практика	Стажировка	50		28	22				
Производственная практика	Стажировка	150			14	36	36	36	28
Итоговая аттестация	Аудиторная	6							6
		250	36	36	36	36	36	36	34

# УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

## «13313 Лаборант - рентгеноструктурщик»

(наименование программы)

### 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии со ст.73 Федерального Закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации» профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Под профессиональным обучением по программам переподготовки рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии 13313 «Лаборант - рентгеноструктурщик» 2-4 разряда. Программа включает в себя квалификационную характеристику в соответствии с ЕТКС, учебный план, программы теоретического обучения, учебной и производственной практик.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Допускается вносить в квалификационные характеристики коррективы в части уточнения терминологии, оборудования и технологии в связи с введением новых ГОСТов, а также особенностей конкретного производства, для которого готовится рабочий.

Кроме основных требований к уровню знаний и умений в квалификационные характеристики включены требования, предусмотренные п. 8 «Общих положений» ЕТКС.

Программа профессиональной подготовки разработана с учетом знаний обучающихся, имеющих среднее общее образование.

Программа производственной практики составлена так, чтобы по ней можно было обучать лаборанта химического анализа непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени теоретического и производственной практики необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

Слушатель освоивший программу, должен:

**знать:**

- природу рентгеновских лучей и их действие на организм;
- условия существования отражения от системы кристаллографических плоскостей (уравнение Вульфа-Брэгга);
- сведения о межплоскостных расстояниях, параметрах решетки, сингониях;
- назначение отдельных элементов пульта управления, кенотронов, защитных кожухов системы рентгеновских аппаратов;
- правила работы на рентгеноструктурной и ионизационной установках, аппаратах;
- методы асимметричной съемки, съемки плоских образцов в рентгеновских камерах (для односторонних рентгенограмм), обратной съемки Закса;
- правила приготовления проявителей и фиксажей;
- способы промера рентгенограмм и расчета их;
- методы расшифровки дебаеграмм;
- методику фотометрирования рентгенограмм.

**уметь:**

- изготавливать образцы металлов, сплавов и т.д.
- подготавливать их для исследования;
- юстировать образцы в камерах и приставках под пучком рентгеновских лучей;
- обслуживать рентгеновские установки;
- обрабатывать рентгенограммы и диаграммные ленты
- записывать на ионизационных аппаратах.

**владеть:**

- навыками работы и эксплуатации оборудования рентгенологических лабораторий;
- техникой подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа;
- навыками проведения рентгеноструктурного анализа; работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности с экологической безопасности.

*Слушатели должны овладеть профессиональными компетенциями, включающими в себя **способность:***



-подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;

-обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий;

-проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;

-работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией, утвержденной приказом руководителя колледжа.

В целях контроля усвоенных знаний слушателей предусмотрено тестирование и итоговая аттестация в виде выполнения практической квалификационной работы и устного опроса по билетам.

На основании итоговой аттестации слушателям присваиваются разряды и выдаются свидетельства о повышении квалификации в соответствии с государственным образцом, установленным образовательной организацией.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ПРОФЕССИИ «ЛАБОРАНТ РЕНТГЕНОСТРУКТУРЩИК» 2-4 РАЗРЯДА КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

### **Квалификация - 2-й разряд**

**Характеристика работ.** Подготовка фоторегистрирующих рентгеновских аппаратов к работе и их обслуживание в процессе работы. Подготовка образцов, подлежащих контролю. Подготовка к работе камер. Фотообработка рентгеновской пленки. Проведение экспозиции при съемке фотометодом.

**Должен знать:** устройство рентгеновских трубок; правила ухода за рентгеновскими трубками и кенотронами; правила подключения аппаратов к сети; приемы работы с рентгеновской установкой; зарядку камер (симметрично и асимметрично); принципы изготовления образцов и юстировки их в камерах; обработку рентгенограмм - фотообработку, промер рентгенограмм на компараторе; правила проявления, фиксирования, промывки и сушки рентгеновских пленок; условия хранения рентгеновских пленок; расчет дебаеграмм и нахождение ряда  $d$  по графику.

### **Квалификация - 3-й разряд**

**Характеристика работ.** Изготовление образцов металлов, сплавов и т.д. и подготовка их для исследования. Юстировка образцов в камерах и приставках под пучком рентгеновских лучей. Обслуживание рентгеновских установок. Обработка рентгенограмм и диаграммных лент - запись на ионизационных аппаратах.

**Должен знать:** природу рентгеновских лучей; действие рентгеновских лучей на организм; условия существования отражения от системы кристаллографических плоскостей (уравнение Вульфа-Брэгга); начальные сведения о межплоскостных расстояниях, параметрах решетки, сингониях; назначение отдельных элементов пульта управления, а также назначение кенотронов, защитных кожухов системы рентгеновских аппаратов; основные приемы работы на рентгеноструктурной и ионизационной установках, аппаратах; метод асимметричной съемки; метод съемки плоских образцов в рентгеновских камерах (для односторонних рентгенограмм); метод обратной съемки Закса; правила приготовления проявителей и фиксажей; промер рентгенограмм и расчет их; расшифровку дебаеграмм; методику фотометрирования рентгенограмм.

### **Квалификация 4 –й разряд**

**Характеристика работ.** Обслуживание рентгеноструктурной аппаратуры и ее профилактический ремонт. Выбор режима экспозиции в соответствии с характеристиками исследуемого материала. Расшифровка рентгенограмм и дифрактограмм. Проведение фазового анализа. Расчет параметров элементарных ячеек и материалов кубических и средних сингоний. Исследование по рентгенограммам обратной съемки процессов рекристаллизации.

**Должен знать:** свойства рентгеновских лучей; природу возникновения рентгеновских спектров и дифракции рентгеновских лучей в кристалле; устройство и назначение высоковольтных генераторов, пультов управления, охлаждающих устройств; характеристики аппаратов, применяемых в рентгеноструктурных исследованиях; конструкции рентгеновских камер; методы приготовления некоторых селективно-поглощающих фильтров; обработку рентгенограмм; устройство микрофотометров, приемы работы на них; фотометрирование рентгенограмм визуально и с записью интенсивности на фотоматериал; измерение интегральной ширины линии с помощью планиметра; приемы работы и основные неисправности ионизационной установки; определение рабочей характеристики счетчика импульсов; подбор рабочего времени и замену счетчика в случае неисправности; подбор и смену щели у трубки и счетчика; установку различных скоростей диаграммной ленты на потенциометре; запись распределения интенсивности по сечению линии "по точкам"; общие представления об искажениях и напряжениях кристаллической решетки.

# 1 Теоретическое обучение

## Общепрофессиональный цикл

### *Тема 1.1 Виды химического анализа*

Качественный химический анализ (идентификация аналитов), основные понятия, уровни идентификации веществ. Элементный анализ, общие подходы к выбору методов. Молекулярный и вещественный анализ, общие понятия, анализ хиральных объектов. Фазовый и структурный анализ, общие представления, химические и электрохимические методы фазового анализа. Методы адсорбционной спектрометрии и спектрометрия комбинационного рассеяния света. Методы, основанные на поляризационных и фазовых эффектах. Изотопный анализ, общие представления, общая характеристика методов. Радиоизотопный анализ.

### *Тема 1.2 Охрана труда*

Общие вопросы охраны труда. Источники законодательства по охране труда России. Режим труда и отдыха. Ограничение сверхурочных работ. Система льгот и компенсаций для работающих во вредных условиях труда. Охрана труда женщин и подростков. Правила внутреннего трудового распорядка. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда.

*Система стандартов безопасности труда.* Цель и назначение ССБТ: снижение и устранение опасных и вредных производственных факторов. Отраслевые стандарты и стандарты предприятия.

*Организация работы по охране труда* Характеристика условий труда, льготы для работающих (оплата труда, продолжительность рабочего дня, дополнительный оплачиваемый отпуск, выдача спецодежды и спецпитания, право на пенсию и др.).

Безопасность труда на рабочем месте. Возможные случаи производственного травматизма (отравление, удушье, химические и термические ожоги, поражение электрическим током, механические травмы и др.).

Служба государственного надзора за безопасностью труда, ее функции и права.

*Инструктаж и обучение безопасным методам труда.* Порядок инструктажа, обучение и допуск к самостоятельной работе. Виды инструктажей, порядок их оформления.

*Производственный травматизм, профессиональные заболевания и меры их предупреждения. Расследование и учет несчастных случаев.* Понятие о производственном травматизме и профзаболевании. Характер травматизма и профзаболеваний в химической промышленности. Несчастные случаи связанные с производством, происшедшие в быту. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Анализ производственного травматизма.

Производственная санитария.

*Токсичность веществ, применяемых в химической промышленности.* Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, населенных пунктах, ПДК. Острые и хронические заболевания. Пути проникновения

токсических веществ в организм. Методы контроля по содержанию вредных веществ в воздухе производственных помещений. Первая помощь при отравлении.

*Общие санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям и рабочим местам. Вентиляция, освещение и защита от производственного шума и вибрации.* Требование к водоснабжению и канализации. Метеорологические факторы воздушной среды, способы создания нормальных метеофакторов.

Вентиляция производственных помещений, виды, надзор за работой. Требования к освещенности производственных помещений, аварийное освещение. Производственный шум и вибрация, влияние на организм, меры по снижению.

*Средства индивидуальной защиты.* Защита органов дыхания, зрения, головы, слуха, кожных покровов. Порядок выдачи и хранения спецодежды и предохранительных приспособлений. Умение ими пользоваться.

*Меры первой (доврачебной помощи) при несчастных случаях.* Определение признаков жизни. Виды повреждений и первая помощь при ранениях, термических и химических ожогах, отравлениях. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Искусственное дыхание, не прямой массаж сердца.

*Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами.* Законодательство по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Основные загрязнители атмосферы. Меры предупреждения загрязнения атмосферы.

Основы пожарной профилактики.

*Горение и пожароопасные свойства веществ.* Горючие газы, жидкости. Температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, нижний и верхний пределы взрываемости. Источники пожаров и взрывов.

*Средства тушения пожаров, пожарная связь и сигнализация.* Выбор средств пожаротушения. Первичные средства пожаротушения. Тушение пожара водой, химической пеной, инертным газом, порошковыми составителями. Средства пожарной сигнализации.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека, поражение электрическим током, виды поражения. Факторы, влияющие на степень поражения. Защита от поражения электрическим током. Статическое электричество, причины его появления, мероприятия по его устранению. Молниезащита.

Основные правила безопасной работы в химической лаборатории.

*Требование техники безопасности при работе:* с ртутными приборами, при работе с кислотами и щелочами, стеклянной посудой. Соблюдение техники безопасности при отборе проб газа, жидкостей, сыпучих веществ. Меры безопасности при работе с ЛВЖ, ГЖ. Правило хранения. Удаление отходов химических веществ.

***Охрана и контроль состояния окружающей среды***

Экологическое право. Охрана воздуха. Охрана вод. Особо охраняемые природные территории. Экологический мониторинг.

Контроль состояния атмосферного воздуха.  
Контроль состояния водного бассейна.  
Контроль и организация наблюдений за почвой.  
Дозиметрический и радиационный контроль.

### ***Тема 1.3 Промышленная безопасность***

Федеральный закон N 116-ФЗ от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Опасные производственные объекты. Требования промышленной безопасности. Правовое регулирование в области промышленной безопасности.

Основы промышленной безопасности.

### ***Тема 1.4 Автоматизированная обработка информации***

Методы автоматизированной обработки информации. Обработка результатов рентгеновского анализа с использованием современных средств вычислительной техники. Работа в локальной сети.

## **Профессиональный цикл**

### ***Тема 1.5 Спектроскопические методы анализа***

Общие сведения, классификация методов, спектральные приборы. Рентгеновская спектроскопия, основы метода, рентгеновский спектрометр, аналитические возможности метода. Радиоспектроскопические методы, основы методов, качественный и количественный анализ.

### ***1.6 Рентгеноструктурный анализ***

Общие принципы метода, количественный рентгеноструктурный анализ, условие Брэгга-Вульфа, характеристика рентгеновских лучей, рентгенооптические схемы исследований. Метод Брэгга – Брентано, рентгенооптические схемы лучей. Метод рентгеновской дифракции на порошкообразных образцах. Дебаеграммы. Фазовый анализ смеси двух и более фаз.

## **2 Учебная практика**

Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего.

Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Производственная деятельность в лабораториях. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ.

Правила и нормы безопасности труда в лабораториях.

Выполнение нестандартных (одиночных) анализов фотоэлектрическими, фотографическими методами. Анализ окислов, солей, фторидов, флюсов и шлаков. Изготовление синтетических эталонов на соли, окислы, флюсы и шлаки. Приготовление титрованных растворов. Выполнение локального спектрального анализа сварных швов, дефектов в сплавах.

Выполнение качественного анализа неизвестных образцов. Метрологическая оценка выполненных нестандартных анализов с использованием вычислительной техники. Аттестационный анализ материала стандартных образцов методом глобульной дуги с изготовлением предварительно первичных окисных эталонов. Проведение арбитражного анализа.

Проведение прецизионного и нестандартного спектрального анализа элементного состава различных проб отработанного ядерного топлива и аттестуемых образцов по стандартным образцам.

### **3 Производственная практика**

Вводный инструктаж.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.

Структура производства и организации труда. Технические (вспомогательные) службы, их задачи, основные функции.

Система управления охраной труда, организация службы безопасности на предприятии в соответствии с ГОСТом. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Мероприятия по предупреждению травматизма. Применение звуковой и световой сигнализации и предупредительных надписей. Правила поведения на территории предприятия. Электробезопасность.

Противопожарные мероприятия. Действия обслуживающего персонала при угрозе пожара, аварии, взрыва. Меры предупреждения пожаров. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Ликвидация пожара.

Практическое ознакомление с лабораторией технического анализа и ее оборудованием, с объемом работ и спецификой анализов, проводимых на предприятии.

Отбор пробы и подготовка проб. Проведение анализов с выбором метода исследования. Обработка результатов рентгеноструктурного анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ, ПОСОБИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ КУРСА ИЛИ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Курс лекций по темам программы.
2. Методическое руководство для выполнения лабораторно-практических работ.
3. Тесты.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ**

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие профессиональные компетенции:

ПК.1 Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;

ПК.2 Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лаборатории;

ПК.3 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;

ПК.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.



## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
ПК.1 Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа	-оценивание опасности реагентов; -владение навыками подготовки реагентов и материалов для проведения анализов;	-практические работы; -тестирование
ПК.2 Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лаборатории	-осуществление отбора проб для проведения анализа; -владение навыками эксплуатации коммуникаций в химической лаборатории; -оценивание опасности исследуемых веществ для здоровья человека; -демонстрация навыков эксплуатации коммуникаций	-практические работы; -тестирование
ПК.3 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами	-владение навыками работы с химической посудой, оборудованием и приборами в химической лаборатории; -использование методики исследования в соответствии с задачами анализа; - проведение химического и физико-химического анализа природных и промышленных материалов;	-практические работы; -квалификационный экзамен;
ПК.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	-обслуживание и эксплуатирование оборудования химических лабораторий; -приготовление растворов различной концентрации; -работа с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	-практические работы; -квалификационный экзамен;

## **6 КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

По завершении обучения сдается экзамен квалификационный с присвоением квалификации «лаборант рентгеноструктурщик».

Перечень выполняемых работ:

1. Трубки рентгеновские - тренировка.
2. Аппараты типа УРС-60 - установка рентгеновских трубок и кенотронов.
3. Камеры рентгеновские - установка на аппарате, юстировка по отношению к пучку.
4. Образцы порошковые - изготовление.
5. Образцы цилиндрические - установка и юстировка в рентгеновских камерах.
6. Образцы металлов и сплавов и др. - установка на ионизационных аппаратах.
7. Пленки рентгеновские и счетчики - определение качества.
8. Валки прокатных станов - определение количества остаточного аустенита.
9. Дебаграммы с симметричной и асимметричной закладкой пленки и рентгенограммы обратной съемки - замер на компараторе.
10. Дифрактограммы - съемка с записью на потенциометре.
11. Счетчики импульсов - установка и проверка их положений.
12. Трубки - монтаж на ионизационную установку.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

№ п/п	Наименование	Источник
Основная литература		
1	Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО /Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. - 3-е изд., перераб. и доп. Издательство: Юрайт, 2015, 278с.	Библиотека колледжа
2	Саенко, О.Е. Аналитическая химия: учебник для спо. - 3-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д.: Феникс, 2013.	Библиотека колледжа
3	Аналитическая химия: Учебник / Мовчан Н.И., Романова Р.Г., Горбунова Т.С. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 394 с.	Электронная библиотечная система <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4	Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высш. обр.: Бакалавр.)	Электронная библиотечная система <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
5	Физико-химические методы анализа / Валова (Копылова) В.Д., Абесадзе Л.Т. - М.: Дашков и К, 2018. - 224 с.	Электронная библиотечная система <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
6	Аналитическая химия: химические методы анализа : учебное пособие / Е.Г. Власова и др., О.М. Петрухин, Л.Б. Кузнецова, под ред. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 462 с.	Электронная библиотечная система <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>
7	Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для СПО / Г. И. Беляков. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 404 с. — (Серия : Профессиональное образование).	Электронная библиотечная система <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
8	Бекман, И. Н. Радиохимия в 2 т. Т. 2 прикладная радиохимия и радиационная безопасность : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Н. Бекман. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 386 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс).	Электронная библиотечная система <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
Интернет-ресурсы		
9	<a href="http://gostrf.com">http://gostrf.com</a>	

Прошнуровано и пронумеровано  
на 19 листах

Директор коллежа  
Г.А. Гаврилова

