

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ  
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА**

Специальность

**18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**

Квалификация выпускника

**Техник**

Братск, 2022

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12. Технология аналитического контроля химических соединений от 09.12.2016 г. № 1554

Организация разработчик: Братский Целлюлозно-бумажный колледж ФГБОУ ВО «БрГУ»

Разработчик:

В.В. Абдрахимова, преподаватель кафедры химико-механических дисциплин  
Е.В. Павлова, преподаватель экономико и деревообрабатывающих дисциплин

Рассмотрена на заседании кафедры химико-механических дисциплин  
от «10» 06 2022 г. протокол № 10

Утверждена зам.директора по учебной работе

 Л.М. Коновалова

от «30» 08 2022 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	29
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) .....	32
5 ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ .....	35

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ 02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

#### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12. Технология аналитического контроля химических соединений (уровень подготовки базовый) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа** и соответствующих компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 2.1	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами
ПК 2.3	Проводить метрологическую обработку результатов анализа

#### 1.2 Цель и задачи профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения ПМ должен:

**иметь практический опыт:**

- эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;
- проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
- метрологической обработке результатов анализа.

**уметь:**

- осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами;
- проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;
- проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов;
- проводить внутрилабораторный контроль;
- использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;
- применять специальное программное обеспечение;
- безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием.

**знать:**

- классификацию химических и физико-химических методов анализа;
- классификацию методов спектрального анализа;
- теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;
- теоретические основы хроматографических методов анализа;
- основные методы анализа объектов различного происхождения (в т.ч. воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
- методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в т.ч. воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
- показатели качества методик количественного химического анализа;
- методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;
- метрологические основы в аналитической химии;
- математическую обработку аналитических данных;
- правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;
- правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в т.ч. с использованием информационных технологий;
- правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)									Практика	
			обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					самостоятельная работа обучающегося		Консультации	Аттестация	учебная, часов	производственная (по профилю специальности), часов
			всего, часов	в т.ч. теоретические	лабораторные работы, часов	практические занятия, часов	курсовая работа (проект), часов	всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект)				
1	2	3	4	5	6		7	8	9			10	11
ПК 2.1 – 2.3	<b>МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</b>	<b>407</b>	<b>346</b>	<b>206</b>	<b>100</b>		<b>40</b>	<b>45</b>		<b>4</b>	<b>12</b>		
	Раздел 1. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	311	280	160	100		20	21		2	6		
	Раздел 2. Экономика отрасли	96	66	46			20	24		2	6		
	<b>Итого по ПМ 02:</b>	<b>407</b>	<b>346</b>	<b>206</b>	<b>100</b>		<b>40</b>	<b>45</b>		<b>4</b>	<b>12</b>		
ПП 02	Производственная практика	<b>288</b>											<b>288</b>
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>12</b>											
	<b>Всего:</b>	<b>707</b>											

## 2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

№ занятия	Наименование раздела Наименование тем, входящих в раздел Наименование тем двухчасовых занятий	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень освоения
		всего	занятий (лабораторных, практических, курсового)			
1	2	3	4	5	6	7
	<b>МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</b>	<b>407</b>		<b>206т+100л+40кр+45ср+4к+12кв.э</b>		
	<b>Раздел 1. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</b>	<b>311</b>		<b>160т +100+20кр+21ср+2к</b>		
	<b>Тема 1.1 Теоретические основы технического анализа</b>	<b>8</b>	<b>8т</b>			
1.	Введение. Методы технического анализа. Виды технического анализа.	2	2т	Знать научно-практическое значение технического анализа. Классификацию методов химического анализа. Уметь осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
2.	Цели и задачи технохимического контроля. Техническая документация, регламентирующая качество продукции. Структура Государственных стандартов.	2	2т	Метрологические основы аналитической химии. Показатели качества методик количественного химического анализа. Уметь проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии с нормативной документацией.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1

3.	Отбор и приготовление проб в техническом анализе.	2	2т	Знать правила отбора и приготовления проб для химического анализа. Уметь подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
4.	Практическое занятие 1 «Установка титров рабочих растворов по стандартным образцам»	2	2т	Знать теоретические основы аналитического контроля. Приготовление растворов различной концентрации. Уметь производить расчеты, связанные с приготовлением растворов.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
<b>Тема 1.2 Анализ твердого топлива</b>		<b>22</b>	<b>22т</b>			
5.	Общие сведения о твердом топливе. Виды топлива. Основные качественные показатели топлива	2	2т	Знать Виды топлива. Методы определения топлива. Структуру топливного баланса. Правила работы с нормативной документацией. Уметь оформлять документации. В соответствии с требованиями международных стандартов.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
6.	Характеристика, состав твердого топлива. Способы переработки топлива. Правила отбора проб твердого топлива.	2	2т	Знать Основные характеристики топлива. Правила отбора проб твердого топлива. Уметь подготавливать пробы для испытания твердого топлива.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
7.	Определение основных показателей твердого топлива: влажности, зольности, содержания серы.	2	2т	Знать методы и способы определения основных показателей твердого топлива. Уметь выполнять испытания в соответствии с ГОСТом РФ твердого топлива.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
8.	Практическое занятие 2 «Определение теплотворной способности топлива»	2	2т	Знать основы расчетов теплотворной способности топлива по данным элементарного анализа, технического анализа. Уметь определять теплотворную способность топлива по данным элементарного и технического анализа.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1



9.	Практическое занятие 3 «Расчет влажности, зольности и содержания серы в твердом топливе»	2	2т	Знать расчеты результатов анализа, пересчеты содержания отдельных компонентов на пробы с разным содержанием влаги. Уметь делать расчеты по результатам испытаний; проводить статистическую оценку получаемых результатов. Находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
10. 11.	Практическое занятие 4 «Определение содержания влаги в твердом топливе»	4	4т	Знать методы определения основных показателей твердого топлива. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
12. 13.	Практическое занятие 5 «Определение содержания золы в твердом топливе»	4	4т			2
14. 15.	Практическое занятие 6 «Определение содержания серы в твердом топливе»	4	4т			2
<b>Тема 1.3 Анализ неорганических продуктов</b>		<b>46</b>	<b>46т</b>			
16.	Общие сведения о неорганических продуктах. Методы определения основных показателей неорганических продуктов. Отбор и подготовка проб для анализа.	2	2т	Знать основные методы анализа неорганических продуктов. Отбор проб неорганических продуктов. Уметь проводить качественный и количественный анализ неорганических веществ.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1

17. 18.	Практическое занятие 7 «Расчет результатов анализа в производстве неорганических продуктов».	4	4т	Знать расчеты результатов анализа основных показателей соды, Уметь делать расчеты по результатам испытаний; проводить статистическую оценку получаемых результатов. Находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
19. 20.	Практическое занятие 8 «Анализ гидроксида натрия технического»	4	4т	Знать методы определения основных показателей каустической, технической соды, гипохлорита натрия. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
21. 22.	Практическое занятие 9 «Анализ технической соды»	4	4т			2
23.	Практическое занятие 10 «Анализ гипохлорита натрия»	2	2т			2
24.	Практическое занятие 11 «Анализ технической серной кислоты»	2	2т	Знать методы определения основных показателей каустической, технической соды, гипохлорита натрия. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
25.	Практическое занятие 12 «Анализ технической соляной кислоты»	2	2т			2

26. 27.	Практическое занятие 13 «Анализ водного раствора аммиака»	4	4т	работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.		2
28. 29.	Практическое занятие 14 «Анализ известняка»	4	4т	Знать методы определения основных показателей каустической, технической соды, гипохлорита натрия. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
30. 31.	Практическое занятие 15 «Анализ сульфата натрия»	4	4т			2
32. 33.	Практическое занятие 16 «Анализ квасцов»	4	4т			2
34.	Практическое занятие 17 «Анализ пероксида водорода»	2	2т			2
35.	Практическое занятие 18 «Анализ азотных удобрений»	2	2т	Знать методы определения основных показателей минеральных удобрений. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
36.	Практическое занятие 19 «Анализ фосфорной кислоты»	2	2т			2

37. 38.	Практическое занятие 20 «Анализ фосфорных удобрений»	4	4т	организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности		2
<b>Тема 1.4 Анализ воды</b>		<b>66</b>	<b>16т+50л</b>			
39.	Запасы и характеристика природных вод.	2	2т	Знать характеристику природных вод, основные их запасы. Уметь проводить расчеты основных показателей по данным химического анализа.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
40.	Требования, предъявляемые к воде. Основные показатели контроля качества воды.	2	2т	Знать требования, предъявляемые к воде. Основные показатели качества воды. Уметь работать со справочниками и нормативной документацией и оценивать качество воды в соответствии с показателями ГОСТа.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
41.	Методы определения основных показателей воды. Отбор проб воды для анализа	2	2т	Знать методы определения основных показатели качества воды. Уметь отбирать пробы и подготавливать их к проведению анализа. Проводить исследования воды с использованием физико-химических методов анализа.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
42.	Производственные воды. Характеристика. Способы обработки производственных вод.	2	2т	Знать виды производственных вод и способы их обработки; методы определения основных показатели качества производственных вод. Уметь отбирать пробы и подготавливать их к проведению анализа. Проводить исследования воды с использованием физико-химических методов анализа.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1

43.	Промышленные сточные воды. Характеристика. Методы очистки промышленных сточных вод.	2	2т	Знать виды и характеристику промышленных сточных вод; виды и характер загрязнения сточных вод. Методы очистки промышленных сточных вод. Уметь отбирать пробы и подготавливать их к проведению анализа. Проводить исследования воды с использованием химических и физико-химических методов анализа.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
44.	Бытовые сточные воды. Характеристика. Методы очистки сточных вод.	2	2т	Знать виды и характеристику бытовых сточных вод; виды и характер загрязнения сточных вод. Методы очистки бытовых сточных вод. Уметь отбирать пробы и подготавливать их к проведению анализа. Проводить исследования воды с использованием химических и физико-химических методов анализа	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
45.	Обеззараживание воды. Современные методы обеззараживания воды.	2	2т	Знать химизм обеззараживания воды различными реагентами; виды и методы обеззараживания воды. Уметь проводить исследования воды на содержание остаточного количества обеззараживающих реагентов. с использованием химических и физико-химических методов анализа	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
46.	Лабораторная работа 1 «Определение жесткости природной воды»	2	2л	Знать методы определения основных показателей воды; требования, предъявляемые к воде. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
47.	Лабораторная работа 2 «Определение ионов кальция и магния в природной воде»	4	4л			2
49.	Лабораторная работа 3 «Определение содержания кислорода в воде йодометрическим методом»	4	4л			2
51.	Лабораторная работа 4 «Определение окисляемости воды»	4	4л			2
53.	Лабораторная работа 5 «Определение содержания хлорид-ионов в воде»	4	4л			2

55. 56.	Лабораторная работа 6 «Определение содержания сульфат-ионов в воде»	4	4л	на человека. Уметь отбирать пробы воды и готовить их к проведению анализа; проводить анализ воды с использованием химических и физико-химических методов анализа; работать со справочниками ПДК и оценивать качество воды в соответствии с ПДК; обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности		2
57. 58.	Лабораторная работа 7 «Определение кислотности и щелочности воды»	4	4л			2
59. 60.	Лабораторная работа 8 «Определение солей железа в воде»	4	4л			2
61. 62.	Лабораторная работа 9 «Определение диоксида углерода в воде»	4	4л			2
63.	Лабораторная работа 10 «Определение pH воды»	2	2л			2
64.	Лабораторная работа 11 «Определение цветности воды фотоколориметрическим методом»	2	2л			2
65. 66.	Лабораторная работа 12 «Определение взвешенных веществ в воде»	4	4л			2
67. 68.	Лабораторная работа 13 «Определение общего содержания растворенных примесей»	4	4л			2
69. 70.	Лабораторная работа 14 «Обеззараживание питьевой воды»	4	4л			2
71.	Практическое занятие 21 «Расчеты основных показателей воды по данным анализа»	2	2т	Знать расчеты результатов анализа основных показателей воды. Уметь делать расчеты по результатам испытаний; проводить статистическую оценку получаемых результатов. Находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
<b>Тема 1.5 Анализ металлов и сплавов</b>		<b>24</b>	<b>24т</b>			
72.	Общие сведения о металлах и сплавах. Особенности отбора проб металлов и сплавов.	2	2т	Знать особенности отбора проб металлов и сплавов; правила работы с нормативной документацией. Уметь подготавливать пробы металлов и сплавов для выполнения аналитического контроля.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1

73.	Перевод пробы металлов и сплавов в раствор. Методы определения металлов и основных компонентов сплавов.	2	2т	Знать методы и способы перевода пробы металлов и сплавов в раствор. Уметь осуществлять анализ химическими и физико-химическими методами анализа; проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
74.	Особенности анализа металлов и сплавов, условия проведения. Влияние различных компонентов на проведение анализа.	2	2т	Знать особенности анализа сплавов на основе железа; методы определения углерода и серы в сплавах; влияние фосфора и кремния на свойства сплавов, методы их определения; влияние марганца, хрома, ванадия, меди на свойства сплавов и методы их определения. Уметь определять основные компоненты металлов и сплавов с помощью химических и физико-химических методов анализа. Проводить анализ на КФК-3.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
75.	Практическое занятие 22 «Расчет результатов в анализе металлов и сплавов»	2	2т	Знать правила обработки результатов анализа с применением информационных технологий; правила работы с нормативной документацией. Уметь проводить аналитический контроль при работах по составлению и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
76. 77.	Практическое занятие 23 «Определение содержания никеля».	4	4т	Знать методы определения основных показателей металлов и их сплавов; способы перевода в раствор металлов и их сплавов.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
78. 79. 80.	Практическое занятие 24 «Определение меди в медных сплавах».	6	6т	Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила		2

81. 82. 83.	Практическое занятие 25 «Анализ алюминиевых сплавов».	6	6т	и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь определять основные компоненты с помощью КФК-3; производить испытания цветных металлов; определять примеси в алюминиевых сплавах. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности		2
<b>Тема 1.6 Анализ силикатных материалов</b>		<b>18</b>	<b>8т+10л</b>			
84.	Общие сведения о силикатных материалах. Характеристика и общие свойства силикатных материалов.	2	2т	Знать характеристику и общие свойства силикатных материалов. Уметь подготавливать пробы силикатных материалов для выполнения аналитического контроля.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
85.	Особенности анализа силикатных материалов. Методы перевода в раствор силикатных материалов.	2	2т	Знать особенности анализа силикатных материалов, методы перевода их в раствор. Уметь определять основные компоненты силикатных материалов с помощью химических и физико-химических методов анализа; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; осуществлять аналитический контроль окружающей среды.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1



86.	Методы определения основных компонентов в силикатных материалах ( $\text{SiO}_2$ , $\text{CaO}$ , $\text{MgO}$ , $\text{Fe}_{\text{общ}}$ , $\text{FeO}$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	2	2т	Знать методы определения окислов кремния, кальция, магния, железа, алюминия в силикатных материалах; правила обработки результатов анализа с использованием информационных технологий. Уметь выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
87.	Практическое занятие 26 «Расчет результатов в анализе силикатных материалов»	2	2т	Знать правила обработки результатов анализа с применением информационных технологий; правила работы с нормативной документацией. Уметь проводить аналитический контроль при работах по составлению и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
88. 89.	Лабораторная работа 15 «Определение влаги и потерь при прокаливании силиката натрия».	4	4л	Знать методы определения основных показателей силикатных материалов; способы перевода их в раствор. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь определять содержание окислов кремния, кальция, магния, железа, алюминия в силикатных материалах; обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
90. 91.	Лабораторная работа 16 «Определение кремниевого ангидрида (кремнезема) в силикате натрия».	4	4л			2
92.	Лабораторная работа 17 «Определение окиси натрия в силикате натрия»	2	2л			2

тема 1.7 Анализ нефтепродуктов		14	14г			
93.	Общие сведения о нефти и нефтепродуктах. Значение нефти и продуктов ее переработки в промышленности.	2	2т	Знать общие сведения о нефти и нефтепродуктов; значение ее переработки в промышленности. Уметь подготавливать пробы нефти и нефтепродуктов для аналитического контроля.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
94.	Требования, предъявляемые к нефти и нефтепродуктам. Приборы для испытания нефтепродуктов	2	2т	Знать требования, предъявляемые к качеству нефти и нефтепродуктов; устройство приборов для испытания нефтепродуктов. Уметь пользоваться приборами для испытания нефтепродуктов; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
95.	Теоретические основы определения основных показателей. Методы определения основных показателей нефтепродуктов.	2	2т	Знать теоретические основы определения основных показателей в анализе нефти и нефтепродуктов; Уметь определять основные компоненты нефтепродуктов с помощью химических и физико-химических методов анализа; пользоваться стандартными методиками для испытания нефтепродуктов; осуществлять аналитический контроль окружающей среды.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
96.	Практическое занятие 27 «Расчет определения плотности в зависимости от температуры»	2	2т	Знать пересчет плотности в зависимости от температуры; правила обработки результатов анализа с применением информационных технологий; правила работы с нормативной документацией. Уметь проводить обработку результатов анализа; пользоваться ГОСТами РФ по использованию нефтепродуктов;	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
97.	Практическое занятие 28«Определение плотности нефтепродуктов».	2	2т	Знать методы определения основных показателей нефти и нефтепродуктов; способы отбора проб и подготовки их для анализа.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;	2

98.	Практическое занятие 29 «Определение температуры вспышки нефтепродуктов».	2	2т	Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила	2,3.	2
99.	Практическое занятие 30 «Определение влаги в нефтепродуктах».	2	2т	и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь определять содержание окислов кремния, кальция, магния, железа, алюминия в силикатных материалах; обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности		2
<b>Тема 1.8 Анализ органических продуктов</b>		<b>16</b>	<b>6т+10л</b>			
100.	Общие сведения об органических продуктах. Особенности анализа органических продуктов в соответствии с требованиями ГОСТа.	2	2т	Знать особенности анализа органических продуктов. Уметь производить оценку качества органических продуктов в соответствии с техническими требованиями ГОСТа	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
101.	Методы определения органических продуктов. Приборы, используемые при анализе	2	2т	Знать методы определения элементарного состава; качественные реакции на кислород, углерод, водород; различные методы определения влаги; методы определения кислотного, эфирного, йодного чисел. Уметь определять по результатам анализа формулы веществ; работать на приборах, используемых в анализе органических продуктов.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1

102.	Практическое занятие 31 «Расчеты результатов анализа».	2	2т	Знать пересчет чисел (кислотного, омыления, эфирного, бромного, йодного). Уметь рассчитывать по результатам анализа массовые доли в процентах (углерода, водорода, кислорода); оценивать качество продукции в соответствии с техническими требованиями.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
103.	Лабораторная работа 18 «Определение кислотного числа в органических продуктах».	2	2л	Знать методы определения основных показателей органических продуктов; определение кислотного, йодного, эфирного, бромного чисел. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
104.	Лабораторная работа 19 «Определение йодного числа в органических продуктах».	2	2л			2
105.	Лабораторная работа 20 «Определение бромного числа в органических продуктах».	2	2л			2
106. 107.	Лабораторная работа 21 «Определение числа омыления и эфирного числа в органических продуктах».	4	4л			2
<b>Тема 1.9 Анализ газов</b>		<b>6</b>	<b>6т</b>			
108.	Общие сведения о газах. Состав природных и попутных газов. Сущность химической переработки газов.	2т	2т	Знать состав природных и попутных газов; сущность химической переработки газов. Уметь отбирать и проводить измерения проб газов.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1

109.	Реактивы и материалы для поглощения газов. Объемные газоанализаторы.	2т	2т	Знать методы определения газовых смесей; выбор порядка поглощения и поглотителей при испытании газа методом поглощения. Уметь работать на приборах УГ-2, ГХП-3;	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
110.	Практическое занятие 32 «Расчеты в газовом анализе».	2	2т	Знать расчет теплотворной способности газов. Уметь проводить расчеты данных газов к нормальным условиям; проводить обработку результатов анализа.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
<b>Тема 1.10 Анализ сырья, полуфабрикатов и вспомогательных материалов в производстве сульфатной целлюлозы</b>		<b>51</b>	<b>10т+30л+21с</b>			
111.	Характеристика основных компонентов древесины. Методы определения основных компонентов древесины.	2	2т	Знать химический состав компонентов древесины; методы выделения и определения основных компонентов древесины. Уметь определять основные компоненты древесины (целлюлозу, лигнин, трудно- и легкогидролизуемые полисахариды)..	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
112.	Характеристика щелоков сульфатного производства целлюлозы. Методы определения основных компонентов щелоков.	2	2т	Знать основные стадии производства сульфатной целлюлозы; характеристику щелоков и методы определения основных показателей щелоков. Уметь проводить испытания на определение общей, активной и эффективной щелочности белого и зеленого щелоков; зольности черного щелока.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
113.	Характеристика технических целлюлоз. Методы определения основных показателей технической целлюлозы.	2	2т	Знать характеристику основных показателей целлюлозы (содержание альфа целлюлозы, степень делигнификации); Уметь проводить испытания на определение альфа целлюлозы, степени делигнификации целлюлозы, степени набухания.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1

114. 115.	Лабораторная работа 22 «Анализ белого щелока».	4	4л	Знать методы определения основных показателей белого, зеленого и черного щелоков; определение степени делигнификации целлюлозы, степени набухания и альфа целлюлозы. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа. Правила обработки результатов с использованием информационных технологий. Правила организации безопасной работы труда. Правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты; меры по обеспечению экологической безопасности; воздействие негативных факторов на человека. Уметь проводить экспертизу качества продукции; обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; проводить обработку результатов анализа; работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	2
116. 117.	Лабораторная работа 23 «Анализ зеленого щелока».	4	4л			2
118. 119.	Лабораторная работа 24 «Анализ черного щелока».	4	4л			2
120. 121.	Лабораторная работа 25 «Определение степени делигнификации целлюлозы по методу Каппа»	4	4л			2
122. 123.	Лабораторная работа 26 «Определение содержания $\alpha$ -целлюлозы в технической целлюлозе».	4	4л			2
124.	Лабораторная работа 27 «Определение степени набухания и линейного расширения целлюлозы».	2	2л			2
125. 126.	Лабораторная работа 28 «Определение лигнина в древесине методом Комарова»	4	4л			2
127. 128.	Лабораторная работа 29 «Определение содержания легкогидролизуемых полисахаридов в древесине».	4	4л			2

129.	Практическое занятие 33 «Расчет основных показателей щелоков».	2	2т	Знать правила обработки результатов анализа с применением информационных технологий; правила работы с нормативной документацией. Уметь рассчитывать содержание общей, активной и эффективной щелочности в единицах $\text{Na}_2\text{O}$ и собственных единицах щелоков; проводить аналитический контроль при работах по составлению и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
130.	Практическое занятие 34 «Расчет основных компонентов древесины».	2	2т	Знать правила обработки результатов анализа с применением информационных технологий; правила работы с нормативной документацией. Уметь рассчитывать содержание лигнина, целлюлозы в древесине; влажность; зольность древесины; работать с нормативной документацией.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	1
	<b>Курсовая работа</b> Примерная тематика 1. Анализ снежного покрова 2. Сточные воды целлюлозного производства 3. Безопасность строительных и отделочных материалов. 4. Определение точки эквивалентности и выбор индикатора. 5. Термометрическое титрование. Измерение энтальпии 6. Определение марганца и хрома в растворе при их совместном присутствии фотометрическим методом. 7. Определение смол и жиров в целлюлозе методом экстракции. 8. Определение нитритов и нитратов в почве. 9. Определение железа в воде фотометрическим и комплексонометрическим методом анализа.	20	20кр			

131.	Выбор темы, составление плана курсовой работы.	2	2к	Самостоятельная работа по выполнению анализа продуктов, окружающей среды материалов, химикатов и т.д. Обработка результатов и оформление выводов по качеству. Курсовая работа выполняется на основании знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.	ОК 1-7,9,10. ПК-2.1;2,2;2,3.	3
132.	Подбор источников и литературы.	2	2к			
133.	Введение	2	2к			
134.	Теоретическая часть	6	6к			
135.						
136.						
137.	Практическая часть	6	6к			
138.						
139.						
140.	Защита	2	2к			
	Самостоятельная работа	21	21с			
Раздел 2. Экономика отрасли		96	46г+20кр+24ср+2к			
Тема 2.1 Отрасль в условиях рынка		4	4			
1.	Предприятие и рыночный процесс.	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	1
2.	Производственная программа и производственная мощность предприятия	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	
	Самостоятельная работа	6		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	3
Тема 2.2. Экономические ресурсы организации		8	4с			
3.	Основные фонды предприятий.	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	1



4.	Оборотные средства предприятия.	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	
5.	Амортизация	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	
6.	Расчёт показателей эффективности использования оборотных средств предприятия	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	
	Самостоятельная работа	6				3
<b>Тема 2.3. Трудовые ресурсы организации</b>		<b>10</b>	<b>4с</b>			
7.	Персонал предприятия.	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	1
8.	Оплата труда на предприятии.	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	2
9.	Показатели производительности труда	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	2
10.	Виды заработной платы	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	2
11.	Системы оплаты труда	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	2
	Самостоятельная работа	6				3
<b>Тема 2.4 Производственный процесс на предприятии</b>		<b>10</b>				

12.	Производственный процесс и его элементы.	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	1
13.	Организация основного производства, производственный цикл	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	2
14.	Методы формирования цены. Экономическое содержание и виды цен.	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	2
15.	Механизм ценообразования на продукцию (услугу).	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	2
16.	Ценовая стратегия предприятия	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	2
	Самостоятельная работа	6				3
<b>Тема 2.5. Основные технико-экономические показатели</b>		<b>14</b>				
17.	Себестоимость продукции и услуг.	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	1
18.	Калькуляция себестоимости	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	1
19.	Финансовые ресурсы организации	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	1
20.	Сущность и значение прибыли	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	1
21.	Принципы её формирования. Факторы влияющие на прибыль.	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	1

22.	Рентабельность.	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	2
23.	Расчёт показателей рентабельности	2		Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения.	ОК 1-7,9,10.	1
	<p>Курсовая работа</p> <p>Примерная тематика</p> <p>Тема: «Расчет затрат на проведение анализа» по вариантам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение жесткости воды.</li> <li>2. Определение окисляемости воды. (БПК, ХПК)</li> <li>3. Сульфаты.</li> <li>4. Определение в воде взвешенных веществ и сухого остатка.</li> <li>5. Контроль за обеззараживанием воды.</li> <li>6. Хлориды.</li> <li>7. Определение содержания кислорода йодометрическим методом.</li> <li>8. Кислотность и щелочность.</li> <li>9. Анализ сульфата натрия.</li> <li>10. Сода кальцинированная техническая</li> <li>11. Анализ соляной кислоты.</li> <li>12. Анализ технического едкого натра (каустической соды)</li> <li>13. Аммиак водный технический.</li> <li>14. Определение меди медноаммиачным методом на КФК-3.</li> <li>15. Определение железа на КФК-3.</li> </ol>	20	20К			
24.	Выбор темы, составление плана курсовой работы.	2	кр	Знать: основные технико-экономические показатели структурного подразделения. Уметь: производить расчеты и анализ основных технико-экономических показателей при производстве продукции	ОК 1-7,9,10.	3
25.	Подбор источников и литературы.	2	кр		ОК 1-7,9,10.	3

26.	Проверка введения.	2	кр		ОК 1-7,9,10.	3
27.	Проверка теоретической части работы.	2	кр		ОК 1-7,9,10.	3
28.	Проверка практической части работы.	2	кр		ОК 1-7,9,10.	3
29.	Проверка выводов и предложений по результатам теоретического и практического материала.	2	кр		ОК 1-7,9,10.	3
30.	Проверка заключения.	2	кр		ОК 1-7,9,10.	3
31.	Проверка приложений к курсовой работе.	2	кр		ОК 1-7,9,10.	3
32.	Проверка оформления курсовой работы согласно методическим рекомендациям.	2	кр		ОК 1-7,9,10.	3
33.	Проверка оформления курсовой работы согласно методическим рекомендациям.	2	кр		ОК 1-7,9,10.	3

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие лаборатории физико-химических методов анализа, лаборатории технического анализа, лаборатории спектрального анализа.

Оборудование лаборатории физико-химических методов анализа:

Аудиторная доска – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический – 1 шт., стул ученический – 1 шт., общелабораторное, в том числе: стол лабораторный пристенный – 3 шт., стол лабораторный островной – 5 шт., стул лабораторный – 10 шт., шкаф сушильный LOIP LF, 2016 г. – 1 шт., посуда общего назначения - в необходимом количестве, посуда специального назначения - в необходимом количестве, стол для титрования – 1 шт., шкаф для лабораторной посуды – 1 шт., шкаф для приборов – 1 шт., шкаф для хранения реактивов – 1 шт., стол передвижной – 1 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., аналитическое, в том числе: магнитная мешалка с подогревом ПЭ-6110, 2016 г.в. – 1 шт., мешалка верхнеприводное перемешивающее устройство US-2000D, 2017 г.в. – 1 шт., pH-метр-милливольтметр pH-410, 2017 г.в. – 3 шт., аппарат для определения степени помола целлюлозы по Шоппер-Риглеру с пневматическим приводом, 2016 г.в. – 1 шт., весы лабораторные ВЛ-224В, 2016 г. – 3 шт., весы лабораторные электронные BM1502M-11, 2016 г. – 3 шт., колбонагреватель УТ-4100, 2016 г.в. – 3 шт., рефрактометр ИРФ-454 Б2М, 2016 г.в. – 1 шт., ионметр лабораторный И-160МИ, 2016 г.в. – 1 шт., поляриметр круговой АСМ-3, 2016г.в. – 1 шт., плакаты – 10 шт., комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории технического анализа:

Аудиторная доска – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический – 1 шт., стул ученический – 1 шт., общелабораторное, в том числе: стол лабораторный пристенный – 3 шт., стол лабораторный островной – 5 шт., стул лабораторный – 10 шт., шкаф сушильный LOIP LF, 2016 г. – 1 шт., посуда общего назначения - в необходимом количестве, посуда специального назначения - в необходимом количестве, стол для титрования – 1 шт., шкаф для лабораторной посуды – 1 шт., шкаф для приборов – 1 шт., шкаф для хранения реактивов – 1 шт., стол передвижной – 1 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., аналитическое, в том числе: магнитная мешалка с подогревом ПЭ-6110, 2016 г.в. – 1 шт., мешалка верхнеприводное перемешивающее устройство US-2000D, 2017 г.в. – 1 шт., pH-метр-милливольтметр pH-410, 2017 г.в. – 3 шт., аппарат для определения степени помола целлюлозы по Шоппер-Риглеру с пневматическим приводом, 2016 г.в. – 1 шт., весы лабораторные ВЛ-224В, 2016 г. – 3 шт., весы лабораторные электронные BM1502M-11, 2016 г. – 3 шт., колбонагреватель УТ-4100, 2016 г.в. – 3 шт., рефрактометр ИРФ-454 Б2М, 2016 г.в. – 1 шт., ионметр лабораторный И-160МИ, 2016 г.в. – 1 шт., поляриметр круговой АСМ-3, 2016г.в. – 1 шт., плакаты – 10 шт., комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории спектрального анализа:

Аудиторная доска – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический – 9 шт., стул ученический – 18 шт., общелабораторное, в том числе: стол лабораторный островной – 2 шт., стул лабораторный – 8 шт., муфельная печь МП-2УМ – 1 шт., посуда общего назначения - в необходимом количестве, посуда специального назначения - в необходимом количестве, шкаф вытяжной – 1 шт., аналитическое в том числе: спектрофотометр СФ-46, 2002 г.в. – 1 шт., фотометр фотоэлектрический КФК-3, 2002 г.в. – 1 шт., весы аналитические ВЛ-224В, 2016 г.в. – 1 шт., весы лабораторные электронные BM1502M-11, 2016 г.в. – 1 шт., плакаты – 10 шт.

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники:

1. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>.

#### Дополнительные источники:

2. Шачнева, Е. Ю. Водоподготовка и химия воды : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Шачнева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-8114-4961-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129224>.

### 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Программа профессионального модуля «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» обеспечивается учебно-методической документацией по всем междисциплинарным курсам.

Освоению модуля предшествует изучение дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Аналитическая химия», «Метрология, стандартизация и сертификация».

При работе над курсовой работой обучающимся оказываются консультации.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику, которую необходимо проводить концентрированно.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности), в рамках профессионального модуля, является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

Порядок организации и проведения учебной и производственной практик регламентирован Положением «О практике обучающихся, осваивающих программы подготовки специалистов среднего звена» и Положением «Об учебно-методическом комплексе практик» БЦБК ФГБОУ ВО «БрГУ».

### 3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» и специальности «Аналитический контроль качества химических соединений».

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, осуществляющих руководство практикой:

-инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин «Технический анализ»; «Аналитическая химия»; «Физико-химические методы анализа»; «Аналитический контроль»; «Спектральный анализ».

**4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.	-осуществлять эксплуатацию лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий; - осуществлять эксплуатацию посуды, используемой для выполнения анализа; - осуществлять правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.	оценка на лабораторно-практических занятиях
ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами	осуществлять качественный и количественный анализ природных и промышленных материалов химическими методами анализа; - проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов; - осуществлять идентификацию синтезированных веществ; - проводить экспертизу качества продукции;	оценка на практическом занятии  Итоговый квалификационный экзамен по модулю
ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализа	-проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик; -находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов; -проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов; - использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;	-зачеты по учебной и производственной практике;  оценка на защите курсовой работы  Итоговый квалификационный экзамен по модулю

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	-демонстрация интереса к будущей профессии - выбор и применение оптимальных технических средств и методов исследования для объекта; - повышение качества обучения по ПМ; - участие в органах студенческого самоуправления, - участие в социально-проектной деятельности; -участие в студенческих олимпиадах, научных конференциях;	оценка на практических работах, на учебной и производственной практике. -наблюдение; мониторинг, -результативность при подготовке и участии в профессиональных конкурсах, учебных конференциях



ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективный поиск необходимой информации;</li> <li>- своевременность нахождения и использования информации.</li> <li>- использование различных источников, включая электронные источники;</li> </ul>	Мониторинг и оценка выполнения: работ на производственной практике, самостоятельной работы, курсовых проектов и практических работ Итоговый квалификационный экзамен по модулю
ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать решение стандартных и нестандартных профессиональных задач;</li> <li>- проведение рефлексии по результатам принятия решения;</li> <li>- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</li> <li>- точность и быстрота оценки ситуации;</li> </ul>	Оценка на практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике
ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и руководителями практик в ходе обучения;</li> <li>- демонстрация навыков бесконфликтного общения.</li> </ul>	Оценка на защите докладов, учебно-исследовательских работ курсовых проектов, сообщений Итоговый квалификационный экзамен по модулю
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие высоких результатов при освоении учебных дисциплин и профессиональных модулей;</li> <li>- активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности.</li> </ul>	Оценка мультимедийных презентаций на защите докладов и т.д. Оценка качества выполнения текстовых документов.
ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление гражданской активности, инициативности в процессе освоения профессиональной деятельности;</li> <li>- наличие высоких результатов при освоении учебных дисциплин и профессиональных модулей, учебной и производственной практик</li> </ul>	Оценка и наблюдение при выполнении групповых заданий на практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике (характеристика по производственной практике)
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование ресурсосберегающих технологий с целью сохранения окружающей среды при изучении профессионального модуля;</li> </ul>	Контроль графика выполнения индивидуальной самостоятельной работы; - открытые защиты творческих, курсовых и проектных, учебно-исследовательских работ; - сдача квалификационных экзаменов.
ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование эффективных информационных технологий при освоении профессионального модуля;</li> <li>- использование в работе компьютерных программ;</li> <li>- анализ инноваций при изучении профессионального модуля;</li> <li>- подготовка мультимедийных презентаций;</li> <li>- соблюдение требований к разработке текстовых и графических документов, презентаций и т.д.</li> </ul>	Оценка и наблюдение при выполнении групповых заданий на практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике (характеристика по производственной практике)

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> <li>-использование профессиональной документации при освоении профессионального модуля</li> <li>-использование в работе профессиональной документации;</li> <li>- анализ инноваций при изучении профессионального модуля.</li> </ul>	Оценка и наблюдение при выполнении групповых заданий на практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике (характеристика по производственной практике
---	---	---

## 5 ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ

Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ППССЗ, с учетом профессиональных стандартов (квалификационных требований), не предусмотренные ФГОС предполагает увеличение на 110 часов для изучения профессионального модуля ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» для получения дополнительных умений.

Дополнительные знания и умения:

**Знать:**

- основные технико-экономические показатели структурного подразделения.

**Уметь:**

- производить расчеты и анализ основных технико-экономических показателей при производстве продукции;
- проводить аналитический контроль сырья, химикатов, вспомогательных материалов и готовой продукции в производстве сульфатной целлюлозы.