МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев

«___» _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Общие вопросы аналитической химии

Перечень сведений о рабочей программе модуля	**Учетные данные**
Модуль Общие вопросы аналитической химии	**Код модуля** **1122048**
Образовательная программа Химия	**Код ОП** **04.03.01/01.02** **04.03.01/02.02**
Траектория образовательной программы (ТОП)	Инструментальная и прикладная химия
Направление подготовки Химия	**Код направления и уровня подготовки** *04.03.01*
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	**Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: № 210 от 12.03.2015

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Лакиза Наталья Владимировна	кандидат химических наук, доцент	доцент	аналитической химии	

Руководитель модуля Н.В. Лакиза

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета Е.С. Буянова
Протокол № 46 от 26 апреля 2016 г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

2.	ФИО руководителя ОП, для которой реализуется модуль	Должность	Подразделение	Подпись
1	Черепанов В.А.	Заведующий кафедрой	Кафедра физической химии ИЕН	

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Общие вопросы аналитической химии

1.1. Объем модуля – 9 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Целью модуля «Избранные главы аналитической химии» является расширение у студентов представлений о современных методах химического анализа, начиная со стадии отбора и подготовки проб и заканчивая обработкой результатов анализа. Изучение модуля базируется на знаниях и умениях, полученных в результате освоения модулей и дисциплин профессионального цикла, таких как физическая, аналитическая, органическая и коллоидная химии, химия высокомолекулярных соединений. Полученные в данном модуле знания и умения необходимы студентам при разработке и выполнении анализа сложных объектов в их последующей профессиональной деятельности.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС)		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	**(ВС)**Пробоотбор и пробоподготовка	8	48		36	84	114	18, экзамен	216	6
2.	**(ВС)**Проблемы метрологии и стандартизации	8	24	12		36	68	4, зачет	108	3
Всего на освоение модуля			72	12	36	120	182	22	324	9

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	**Пререквизиты и постреквизиты в модуле**	–
3.2.	**Кореквизиты**	**(ВС)**Пробоотбор и пробоподготовка; **(ВС)**Проблемы метрологии и стандартизации

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
04.03.01/01.02	РО-03 Способность применять в рамках научно-исследовательской и педагогической деятельности знания фундаментальных разделов физики, математики,	ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ПК-4: способность применять основные естественнонаучные

	информатики и других естественных наук, пользования вычислительной техникой для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин, и владеть приемами решения таких задач РО-05 Способность применять в рамках научно-исследовательской деятельности теоретические основы традиционных и новых разделов химии при планировании и проведении экспериментальных исследований химических веществ и реакций, при обсуждении результатов исследования РО-ТОП 2-1 Способность, базируясь на знаниях, умениях и навыках, сформированных при освоении предметных областей дисциплин, проводить в рамках научно-исследовательской деятельности синтез органических и высокомолекулярных соединений, прогнозировать их структуру и свойства с учетом метода получения, термодинамических и кинетических параметров синтеза, осуществлять различные виды анализа, отбор, подготовку и разложение проб, в том числе объектов окружающей среды	законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов ОПК-1: способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач ПК-3: владение системой фундаментальных химических понятий ОПК-2: владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций ПК-1: способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам ДОПК-2: владение навыками планирования физико-химического, аналитического, синтетического эксперимента
04.03.01/02.02	РО-03 Способность применять в рамках производственно-технологической деятельности знания фундаментальных разделов физики, математики, других естественных наук для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин, и владеть приемами решения таких задач РО-05 Способность разрабатывать научную и техническую документацию производственно-технологического процесса, составлять отчет о проделанной работе	ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ОПК-5: способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации ДОПК-2: способность составления и написания технологических методик и отчетов ОПК-1: способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач ПК-8: способность использовать основные закономерности химической науки и

	РО-06 Способность применять теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении конкретных производственных задач РО-07 Способность в рамках производственно-технологической деятельности использовать принципы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций	фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач ОПК-2: владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

ОП 04.03.01/01.02

Дисциплины модуля		ОПК-1, 2, 3	ПК-1, 3, 4	ДОПК-2
1.	**(ВС)**Пробоотбор и пробоподготовка	*	*	*
2.	**(ВС)**Проблемы метрологии и стандартизации	*	*	*

ОП 04.03.01/02.02

Дисциплины модуля		ОПК-1, 2, 3, 5	ПК-8	ДОПК-2
1.	**(ВС)**Пробоотбор и пробоподготовка	*	*	*
2.	**(ВС)**Проблемы метрологии и стандартизации	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрена

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	**Номер протокола заседания проектной группы модуля**	**Дата заседания проектной группы модуля**	**Всего листов в документе**	**Подпись руководителя проектной группы модуля**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проблемы метрологии и стандартизации

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	**Учетные данные**
Модуль Общие вопросы аналитической химии	**Код модуля** **1122048**
Образовательная программа Химия	**Код ОП** **04.03.01/01.02** **04.03.01/02.02**
Направление подготовки Химия	**Код направления и уровня подготовки** 04.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	**Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: №210 от 12.03.2015

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Морозова Мария Витальевна	Кандидат химических наук	доцент	аналитической химии	

Руководитель модуля [Н.В. Лакиза]

Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук

Председатель учебно-методического совета [Е.С. Буянова]
Протокол № 47 от 12.05.2016 г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ
Проблемы метрологии и стандартизации

1.1.Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Проблемы метрологии и стандартизации» входит в состав образовательного модуля «Общие вопросы аналитической химии» наряду с дисциплиной «Пробоотбор и пробоподготовка». Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний о принципах анализа различных полимерных материалов и процедурах стандартизации и сертификации новых материалов. Дисциплина базируется на базовых знаниях аналитической, неорганической химии, химии высокомолекулярных соединений, а также математики и способах обработки результатов химических экспериментов. Освоение дисциплины дает студентам представление о процедурах стандартизации материалов, сертификации процессов их производства и метрологического обеспечения этих процедур. В дисциплине также рассматриваются требования, необходимые для осуществления стандартизации и сертификации новых материалов, необходимые нормативные документы, органы по сертификации, правовые области действия.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОП 04.03.01/01.02

ОПК-1: способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;

ОПК-2: владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;

ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ПК-1: способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;

ПК-3: владение системой фундаментальных химических понятий;

ПК-4: способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов

ДОПК-2: владение навыками планирования физико-химического, аналитического, синтетического эксперимента

ОП 04.03.01/02.02

ОПК-1: способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

ОПК-2: владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;

ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК-5: способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации;

ПК-8: способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач;

ДОПК-2: способность составления и написания технологических методик и отчетов

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия, используемые в области метрологии, стандартизации и сертификации, основные принципы
- характеристики понятия качества товаров и услуг: объекты, характеристики, требования качества, показатели качества; методы оценки показателей качества
- основы квалиметрии, метрологии
- виды контроля качества продукции, технический контроль
- виды, типы и примеры эталонов и стандартов различных физико-химических единиц, способы контроля, организации-хранители первичных эталонов в России и за рубежом
- особенности понятия и процесса измерения: средства измерения, критерии измерения, составляющие элементы измерения, способы оценки погрешностей измерения; методы, методики и условия измерения
- закон об обеспечении единства измерений и другие нормативные акты в области стандартизации и сертификации материалов
- международные и российские организации по стандартизации; необходимые требования к процедуре стандартизации и сертификации
- виды, категории стандартов,
- принципы, организации по международной сертификации (ИСО, МЭК, МСЭ и др.)
- понятия и требования к обязательной и добровольной сертификации, виды сертификатов, знаки соответствия
- принципы сертификации по системе ИСО 9000
- основы экологической сертификации
- организационные основы обеспечения единства измерений, аккредитация центров и лабораторий
- система управления качеством TQM

Уметь:

- определять необходимую нормативную базу для прохождения различных видов сертификации и стандартизации
- различать виды стандартов по требованиям к ним, нормативной базе, области использования
- вычленять необходимые и достаточные условия и виды контроля качества для обязательной и добровольной сертификации
- метрологически подходить к контролю качества и представлению его результатов.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- выбор необходимой нормативной базы для прохождения различных видов сертификации и стандартизации
- использование основных методов, методик и принципов для обеспечения единства измерений и требования к ним
- планирования и проведения аналитических и расчетных процедур определения качества и соответствия качества продукции и услуг сертификатам

1.4. Объем дисциплиныОшибка! Источник ссылки не найден.

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	8
1.	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**	**36**
2.	Лекции	24	24	24
3.	Практические занятия	12	12	12
4.	Лабораторные работы			
5.	**Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации**	**68**	**5.4**	**68**
6.	**Промежуточная аттестация**	**4**	**0.25**	**З (4)**
7.	**Общий объем по учебному плану, час.**	**108**	**41.65**	**108**
8.	**Общий объем по учебному плану, з.е.**	**3**		**3**

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р.1	Введение. Контроль качества.	Исторические этапы развития стандартизации, сертификации и метрологии. Триада качества. Квалиметрия. Объекты, характеристики, требования качества. Показатели качества. Методы оценки качества. Технический контроль качества продукции.
Р.2	Основы метрологии	Основные понятия науки метрологии. Различные виды, типы эталонов, исторические эталоны, международные эталоны, базовые эталоны. Организации-хранители первичных эталонов в России и за рубежом. Метрическая система мер. Средства измерения. Элементы измерения. Методы, методики, принципы, условия измерения. Закон об обеспечении единства измерений. Метрологические характеристики СИ и документы, их подтверждающие.
Р.3	Положения, цели и задачи стандартизации.	Основные понятия, цели, методы, принципы стандартизации. Стандарты различных категорий: ГОСТ, ТУ, ТР, ОСТ, СТП и др. Характер требований нормативных документов. Ответственность за нарушение стандартов. Международная стандартизация, организации: ИСО, МЭК, МСЭ и др.
Р.4	Основные понятия сертификации	Основные понятия, используемые при сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификат и декларация соответствия. Нормативная база, необходимая для выбора вида сертификации. Виды сертификатов. Система международной сертификации ИСО. Основы экологической сертификации.
Р.5	Знаки стандартизации и сертификации. Знаки соответствия	Знаки стандартизации и сертификации. Знаки соответствия. Порядок ведения единого реестра выданных сертификатов соответствия. Знаки соответствия: примеры, требования к нанесению и области использования. Маркировка

		энергоэффективности. Различные буквенные и цифровые маркироваки.
Р.6	Организационные основы обеспечения единства измерений	Нормативная база. Цели, задачи, организации, цетры по обеспечении единства измерений в РФ. Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти. Разработка стандартов, сертификатов, нормативов. Аккредитация в области обеспечения единства измерений.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Объем модуля (зач.ед.): 9
Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины			Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	**Всего по разделу, теме (час.)**	**Всего аудиторной работы (час.)**	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	**Всего самостоятельной работы студентов (час.)**	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)											Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)	
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	**Всего (час.)**	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод иностр. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	**Всего (час.)**	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
Р.1	Введение. Контроль качества.	16	4	2	2	0	12	12		12																					
Р.2	Основы метрологии	20	8	6	2	0	12	12		12																					
Р.3	Положения, цели и задачи стандартизации.	18	6	4	2	0	12	12		12																					
Р.4	Основные понятия сертификации	18	6	4	2	0	12	12		12																					
Р.5	Знаки стандартизации и сертификации. Знаки соответствия	18	6	4	2	0	12	12		12																					
Р.6	Организационные основы обеспечения единства измерений	14	6	4	2	0	8	8		8																					
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	**104**	**36**	**24**	**12**	**0**	**68**	**68**	**0**	**68**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**					
	Всего по дисциплине (час.):	**108**	**36**				**72**	В т.ч. промежуточная аттестация																				**4**	0	**0**	**0**

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
Р.1	1	Контроль качества.	2
Р.2	2	Основы метрологии	2
Р.3	3	Положения, цели и задачи стандартизации	2
Р.4	4	Основные понятия сертификации	2
Р.5	5	Знаки стандартизации и сертификации. Знаки соответствия	2
Р.6	6	Организационные основы обеспечения единства измерений	2
		Всего:	12

4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ
не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ
не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)
не предусмотрено

4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов
не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)
не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ
не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)
не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ
не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов
не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Р.1					*							
Р.2		*										
Р.3			*									
Р.4				*								
Р.5			*									
Р.6		*										

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. Герасимова Е.Б., Герасимов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация. «Инфра - М», 2010, 223 с.
2. Крылова Г.Д. Основы стандартизация, сертификация, метрология. Изд-во «ЮНИТИ-ДАНА», 2015, 671 с.
3. Окрепилов В.В. Менеджмент качества: — Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2013 .— 650 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Авдеев Б.Я., Антонюк Е.М., Душин Е.М. и др. Основы метрологии и электрические измерения. «Энергоатомиздат», 1987, с.480.
2. Исаев Д.К., Малинский В.Д. Метрология и стандартизация в сертификации. М., ИПК «Издательство стандартов», 1996, с.169.
3. Каплан Б.Я., Филимонов Л.Н., Майоров И.А. Метрология аналитического контроля производства в цветной металлургии. М., Изд-во «Металлургия», 1989, с.197.

4. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление качеством. Уч. пос. ля вузов. М., «Высшая школа», 2003, с. 342.
5. Никифоров А.Д. Управление качеством. Уч. пос. ля вузов. М., «Дрофа», 2004, с. 720.
6. Никифоров А.Д., Бакиев Т.А. Метрология, стандартизация, и сертификация. М., «Высшая школа», 2003 с.424.
7. Ребрин Ю.И. Управление качеством: Уч. Пос. Таганрог: Изд-во «ТРТУ», 2004, с. 174.
8. Васильев А.Л. Стандартизация для всех. М. «Издательство стандартов», 1992, с. 160.
9. Данцер К., Тан Э., Мольх Д. Аналитика (системный обзор). М., Изд-во «Химия», 1981, с. 278.
10. Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. М., Изд-во «Юрайт», 2004, 330 с.
11. Сергеев А. Г., Крохин В. В. Метрология. – М.: «Логос», 2000. с.408.
12. Минько Э.В., Минько А.Э., Смирнов В.П. Качество и конкурентоспособность продукции и процессов. Уч. пособие. СПбГУАП, 2005, 240 с.
13. Чарыков А.К. Математическая обработка результатов химического анализа. Л. Изд-во «Химия», 1984, с. 168.
14. Прохоров Ю.К. Управление качеством: Уч. пособие. СПб ГУИТМО, 2007, 144 с.
15. Шаевич А.Б. Стандартные образцы для аналитических целей. М., Изд-во «Химия», 1987, с.184.

9.2.Методические разработки

не используются

9.3.Программное обеспечение

не используются

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Gost.ru – официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (база данных стандартов, первичных эталонов в РФ)
Libt.ru/gost – база данных ГОСТов
Standards.ru – база данных ГОСТов

9.5.Электронные образовательные ресурсы

не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Аудитория с мультимедийным оборудованием (компьютер, проектор)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана –
6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 1.0		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Мини-контрольная 1	Сем. 8, нед. 1-10	30
Мини-контрольная 2	Сем. 8, нед. 1-10	30
Мини-контрольная 3	Сем. 8, нед. 1-10	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – *зачет* **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5**		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1.0		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Тест 1	Сем. 8, нед. 1-10	50
Тест 2	Сем. 8, нед. 1-10	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– *не предусмотрена* **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0**		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – *не предусмотрены*		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта –
не предусмотрена

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	**Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре**
Семестр 8	**1.0**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО http://fepo.i-exam.ru.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры http://training.i-exam.ru.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	**Признаки уровня освоения компонентов компетенций**		
	пороговый	**повышенный**	**высокий**
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

НТК не проводится

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Не предусмотрены

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Компоненты триады качества
Чем отличается активный и пассивный виды технического контроля?
Что может быть объектом качества (3шт.)?
Краткое определение понятия сертификации
Какие основные разделы квалитологии существуют (4шт.)?
Краткое определение понятия стандартизации
Виды показателей качества
Приведите примеры исторически первых эталонных образцов
Краткое определение метрологии
3 вида дефектов продукции (по результатам технического контроля)
Частные методы органолептической оценки с использованием ранговых шкал (2 шт)
Приведите несколько примеров первых эталонов, которые применялись исторически в старые времена
Зачем нужна метрология?
3 вида дефектов продукции (по результатам технического контроля)
4 группы методов определения показателей качества.
Чем отличается активный и пассивный виды технического контроля?
Основная цель технического контроля продукции
Приведите примеры исторически первых эталонных образцов
4 группы технического контроля
Краткое определение метрологии
3 вида дефектов продукции (по результатам технического контроля)
Что может быть объектом качества (3шт.)?
Краткое определение понятия сертификации
Приведите несколько примеров первых эталонов, которые применялись исторически в старые времена

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Показатели качества продукции
Методы определения показателей качества
Технический контроль качества продукции
Роль метрологии в формировании качества и безопасности продукции
Эталоны (виды, типы, хранители эталонов, примеры)
Средство измерения (определение, классификация, типы, примеры)
Понятие «измерение» с точки зрения метрологии (определение, составляющие элементы измерения, «нормальные условия измерения», погрешности измерения)
Метрологические организации в России и в мире (примеры, их функции)
Основы обеспечения единств измерений
Стандартизация (определение, цели, задачи, объекты стандартизации)
Методы и принципы стандартизации

Виды стандартов как нормативных документов (российские и международные)
Международная организация по стандартизации (роль, цели, структура)
Международные организации по стандартизации
Основные понятия сертификации (основные понятия сертификации, цели)
Обязательная и добровольная сертификация
Виды сертификатов (документов)
Система сертификации ISO 9000 (цели, задачи, объекты)
Основы экологической сертификации в России и в мире
Знаки соответствия (виды, случаи применения, примеры)
Аккредитация в области обеспечения единства измерений в России
Контроль качества по системе TQM

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена
не предусмотрено

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации
не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля
не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры
не используются

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОБООТБОР И ПРОБОПОДГОТОВКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	**Учетные данные**
Модуль Общие вопросы аналитической химии	**Код модуля** **1122048**
Образовательная программа *Химия*	**Код ОП** **04.03.01/01.02** **04.03.01/02.02**
Направление подготовки *Химия*	**Код направления и уровня подготовки** 04.03.01
Уровень подготовки *Бакалавриат*	
ФГОС ВО	**Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: №210 от 12.03.2015,

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Лакиза Наталья Владимировна	Кандидат химических наук, доцент	доцент	аналитической химии	
2	Штин Сергей Анатольевич	кандидат химических наук, доцент	доцент	аналитической химии	

Руководитель модуля Н.В. Лакиза

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета Е.С. Буянова
Протокол № 46 от 26 апреля 2016 г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОБООТБОР И ПРОБОПОДГОТОВКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Пробоотбор и пробоподготовка» посвящена развитию знаний студентов в таких стадиях химического анализа как отбор и подготовка пробы к анализу. В большинстве случаев именно эти две стадии лимитируют надежность и качество полученных результатов. Так, тщательно измеренный аналитический сигнал не дает правильной информации о содержании определяемого компонента, если неправильно проведен отбор и подготовка пробы к анализу.

Настоящий курс посвящен способам отбора проб газов, жидкостей и твердых веществ, а также изучению методов разложения проб в аналитической химии. Этот курс знакомит с основными способами перевода проб в форму, необходимую для данного вида анализа. Рассматриваются особенности разложения практически всех объектов анализа – металлов, сплавов, флюсов, шлаков, неорганических солей, руд, минералов, горных пород, концентратов стекол, керамических материалов, органических веществ, полимеров, растительных и биологических материалов. Особое внимание уделяется способам устранения загрязнений и потерь компонентов при пробоподготовке.

Одной из стадий пробоподготовки является и устранение влияния мешающих компонентов, без проведения которой применяемый метод обнаружения или применения нужных компонентов не обеспечивает надежных результатов. Т.о., в процессе освоения данной дисциплины происходит формирование у студентов знаний о разделении и концентрировании анализируемых компонентов как одной из важнейших стадий аналитического цикла при работе с реальными объектами. Полученные в данном модуле знания и умения необходимы студентам при разработке и выполнении схем анализа сложных объектов в их последующей профессиональной деятельности.

Изучение методов пробоотбора и пробоподготовки базируется на знаниях и умениях, полученных в результате освоения дисциплин профессионального цикла, таких как физическая, аналитическая, органическая и коллоидная химии, химия высокомолекулярных соединений.

Освоению данного модуля дисциплины студентами предшествуют такие модули как «Оптические методы анализа» и «Электрофизические методы анализа», посвященные подробной характеристике электрохимических и оптических методов измерения величины аналитического сигнала.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

ОП 04.03.01/01.02

ОПК-1: способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;

ОПК-2: владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;

ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ПК-1: способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;

ПК-3: владение системой фундаментальных химических понятий;

ПК-4: способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов

ДОПК-2: владение навыками планирования физико-химического, аналитического, синтетического эксперимента

ОП 04.03.01/02.02

ОПК-1: способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

ОПК-2: владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;

ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК-5: способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации;

ПК-8: способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач;

ДОПК-2: способность составления и написания технологических методик и отчетов

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: – теоретические основы химии, а именно связь строения вещества и возможностей его пробоотбора и пробоподготовки;

– принципы и области использования основных методов разделения и концентрирования, а именно разделение и концентрирование методами осаждением, экстракции, сорбции, и других методов концентрирования;

– принципы выбора способа отбора пробы метода разложения, разделения, концентрирования и последующего определения в зависимости от типа анализируемого объекта;

– принципы работы приборов и оборудования, используемого для пробоотбора и пробоподготовки;

– основные способы регистрации химического эксперимента, а именно получение аналитического сигнала после проведения разделения и концентрирования методами осаждения, экстракции и сорбции;

уметь: – использовать теоретические знания по физике при пробоотборе и пробоподготовке;

– осуществлять пробоотбор и пробоподготовку материалов в различном агрегатном состоянии;

– составлять схему анализа сложного объекта, а именно выбор методы пробоотбора, пробоподготовки и метода разделения и концентрирования для устранения мешающего влияния компонентов, присутствующих в сложном анализируемом объекте, при определении интересующего компонента, а также корректно интерпретировать результаты эксперимента, а именно результаты, полученные в результате осадительного, экстракционного и сорбционного разделения и концентрирования,

– правильно сформулировать задачи химического анализа веществ и материалов, а также построить схему проведения эксперимента с учетом содержания определяемого компонента, состава анализируемой пробы, основных характеристик методов химического анализа;

– работать на современном оборудовании, применяемом для пробоотбора и пробоподготовки;

– выполнять регистрацию и обработку результатов эксперимента, а именно определение основных качественных и количественных характеристик и их последующую обработку с целью нахождения конечного значения определяемой величины.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности:

– методологии выбора методов пробоотбора и пробоподготовки в зависимости от особенностей поведения объекта исследования;

– планирования и проведения пробоотбора и пробоподготовки;

– использования основных физических, химических и физико-химических методов анализа, а именно оптических и электрохимических, как наиболее часто применяемых методов для детектирования веществ в методах разделения,

концентрирования и последующего обнаружения, а также методологией выбора сложных объектов различной природы с использованием подходящих методов разделения и определения;

– планирования аналитического эксперимента конкретных объектов и проведения отбора и подготовки проб методами осаждения и экстракции, а также проведения сорбционных методов анализа;

– различных способов регистрации эксперимента после проведения разделения и концентрирования методами осаждения, экстракции, а также способы регистрации аналитического сигнала в гибридных методах анализа.

–работы на современном аналитическом оборудовании, применяемом для пробоотбора и пробоподготовки.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	8 семестр
1.	**Аудиторные занятия**	**84**	**84**	**84**
2.	Лекции	48	48	48
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	36	36	36
5.	**Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации**	**114**	**12,6**	**114**
6.	**Промежуточная аттестация**	**18**	**2,33**	**Э (18)**
7.	**Общий объем по учебному плану, час.**	**216**	**98,93**	**216**
8.	**Общий объем по учебному плану, з.е.**	**6**		**6**

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р.1	Введение	Классификация проб. Общие принципы отбора проб. Контроль процессов пробоотбора. Контроль обработки проб с использованием методов математической статистики. Приборы и приспособления для отбора проб и их хранения. Выбор схемы и способа сокращения проб.
Р.2	Отбор проб	Отбор проб природных и сточных вод. Отбор из рек и ручьев. Отбор из родников, колодцев, колодцев, скважин, водохранилищ, прудов и дренажей. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Отбор сточных вод. Отбор проб для определения микрокомпонентов. Отбор проб для определения органических веществ. Способы консервирования и сроки анализа проб воды. Отбор проб минерального сырья и технологических продуктов. Отбор и подготовка проб для технологических испытаний. Отбор проб от флюсовых руд и концентратов, медных и полиметаллических концентратов, от продуктов металлургического производства, от металлов и сплавов, от солей, осадков и шламов. Отбор проб от богатых и бедных

		промышленных растворов, от от рудных пульп. Отбор проб пыли отходящих газов. Отбор проб от изделий и полуфабрикатов. Отбор проб газов. Отбор проб для анализа воздуха. Отбор проб для анализа технических газов. Отбор проб почв. Свежие и воздушносухие пробы. Консервация проб почв. Принципы отбора проб осадков. Оборудование для пробоотбора осадков. Хранение и транспортировка проб. Снегомерная съемка.
Р.3	Разложение веществ	Материалы для изготовления химической посуды. Техника разложения веществ. Источники погрешностей при разложении веществ. Разложение веществ без химических реакций. Растворители для неорганических веществ. Разложение органических веществ. Физические методы разложения веществ. Разложение веществ без изменения степени окисления элементов. Разложение кислотами. Сплавление с фторидами, фосфатами, боратами, гидроксидами и карбонатами щелочных металлов. Разложение с использованием комплексообразующих веществ и ионитов. Расщепление ферментами. Пирогидролиз. Разложение неорганических и органических веществ окислением. Окислением кислородом и озоном. Растворение металлов в кислотах и растворах щелочей. Окисление кислотами, перманганатом, хроматами, пероксидом водорода. Методы разложения восстановлением. Восстановление водородом, аммиаком, углеродом, металлами.
Р.4	Общая характеристика методов разделения и концентрирования	Место методов разделения и концентрирования в химическом анализе. Основные понятия (разделение, концентрирование, выделение). Классификация методов разделения и концентрирования по числу фаз, по агрегатному состоянию контактирующих фаз. Количественные характеристики процессов разделения и концентрирования.
Р.5	Разделение методом осаждения и соосаждения	Особенности концентрирования осаждением и соосаждением. Достоинства и недостатки. Избирательное отделение матрицы. Соосаждение микроэлементов с коллектором или на части матрицы. Механизмы соосаждения. Требования к коллектору и пути его выбора. Неорганические соосадители: гидроксиды, сульфиды, сульфаты, фосфаты. Органические соосадители. Примеры использования соосаждения для концентрирования неорганических и органических соединений
Р.6	Экстракция как метод разделения и концентрирования	Основные понятия (экстракция, экстрагент, экстракт). Основные законы и количественные характеристики экстракции. Классификация экстрагирующихся соединений по типу соединения, переходящего в органическую фазу. Координационно-несольватированные нейтральные соединения. Координационно-сольватиро-ванные соли. Координационно-сольватированны комплексные кислоты. Координационно-несольватированные соли. Минеральные кислоты. Комплексные металлокислоты. Гетерополисоединения. Внутрикомплексные соединения.
Р.7	Сорбция	Особенности сорбции как метода концентрирования. Сорбенты, общие требования к ним. Параметры сорбции. Техника сорбционного концентрирования. Концентрирование в статических и динамических условиях. Синтетические иониты. Неорганические ионообменники. Комплексообразующие сорбенты на полимерной основе, на основе целлюлозы, химически модифицированные кремнеземы. Сорбенты, полученные нанесением комплексообразующих реагентов на твердую основу без химической прививки.

Р.8	Другие методы разделения и концентрирования	Испарение и родственные методы концентрирования. Принципы методов. Отгонка, ректификация, молекулярная дистилляция. Сублимация. Основные количественные характеристики, коэффициент разделения. Кристаллизационные методы. Флотация. Селективное растворение. Пробирная плавка.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Объем модуля (зач.ед.): 9
Объем дисциплины (зач.ед.): 6

Раздел дисциплины			Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																	Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)	
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	**Всего по разделу, теме (час.)**	**Всего аудиторной работы (час.)**	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	**Всего самостоятельной работы студентов (час.)**	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)																	
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	**Всего (час.)**	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	**Всего (час.)**	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
Р.1	Введение	4	2	2			2	2	2																				
Р.2	Отбор проб	27	12	12			15	15	15																				
Р.3	Разложение веществ	23	10	10			13	13	13																				
Р.4	Общая характеристика методов разделения и концентрирования	4	2	2			2	2	2																				
Р.5	Разделение методом осаждения и соосаждения	44	18	6		12	26	18	6		12		6	1										2	1				
Р.6	Экстракция как метод разделения и концентрирования	44	18	6		12	26	18	6		12		6	1										2	1				
Р.7	Сорбция	44	18	6		12	26	18	6		12		6	1										2	1				
Р.8	Другие методы разделения и концентрирования	8	4	4			4	4	4																				
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	**198**	**84**	**48**	**0**	**36**	**114**	**90**	**54**	**0**	**36**	**0**	**18**	**18**										**6**	**6**				
	Всего по дисциплине (час.):	**216**	**84**				**132**	В т.ч. промежуточная аттестация																			**0**	**18**	**0**	**0**

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
Р.5	1	Определение содержания кальция и магния в доломитах	12
Р.6	2	Экстракционно-фотометрическое определение содержания меди в стали	12
Р.7	3	Определение цинка и меди при их совместном присутствии	12
		Всего:	36

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1) Определение содержания кальция и магния в доломитах
2) Определение меди в стали
3) Определение цинка и меди при их совместном присутствии

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрены

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрены

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрены

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрены

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрены

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1) Разделение и концентрирование методом осаждения и соосаждения
2) Экстракционное разделение и концентрирование
3) Сорбционное разделение и концентрирование

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрены

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Р.1				*	*							
Р.2				*	*							
Р.3				*	*							
Р.4			*									
Р.5		*			*							
Р.6		*			*							
Р.7		*			*							
Р.8				*								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1) Основы аналитической химии: Учеб. для вузов / Т. А. Большова, Г. Д. Брыкина, А. В. Гармаш [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова .— 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012
2) Москвин Л.Н., Родинков О.В. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2011.
3) Аналитическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химия" и специальности "Химия" : в 3 т. Т. 3. Химический анализ / [И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова и др.] / под ред. Л. Н. Москвина .— Москва : Академия, 2010
4) Карпов Ю.А., Савостин А.П. Методы пробоотбора и пробоподготовки. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012.

9.1.2. Дополнительная литература

1) Основы аналитической химии: Практ. руководство / Под ред. Ю. А. Золотова. М.: 2001.
2) Основы аналитической химии: Задачи и вопросы / Под ред. Ю. А. Золотова. М.: 2002.
3) Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. М.: Химия, 1984.
4) Агранович Г.И., Коршунов Ю.Н., Ляликов Ю.С. Справочник по физико-химическим методам исследования объектов окружающей среды. Л.: Судостроение, 1979.
5) Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии. М.: Мир, 1979. Т.1,2.
6) Петерс Д., Хайес Дж., Хифтье Г. Химическое разделение и измерение. М.: Мир, 1978. Т.1,2.
7) Золотов Ю.А., Кузьмин Н.М. Концентрирование микроэлементов. М.: Химия. 1982.
8) Золотов Ю.А., Кузьмин Н.М. Экстракционное концентрирование. М.: Химия. 1971.
9) Риман В., Уолтон Г. Ионообменная хроматография в аналитической химии. М.:Мир. 1973.
10) Карякин А.В., Грибовская И.Ф. Методы оптической спектроскопии и люминесценции в анализе природных и сточных вод. М.: Химия,1987.
11) Пробоотбирание и анализ благородных металлов. М.: Металлургия, 1978.
12) Перегуд Е.А. Химический анализ воздуха. М.: Химия, 1976.
13) ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
14) ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
15) ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.
16) Дмитриев М.Г., Казнина Н.И., Пешина И.А. Санитарно-химический контроль веществ в окружающей среде. М.: Химия, 1987.
17) ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод.
18) Бок Р. Методы разложения в аналитической химии. М.: Химия, 1984.
19) Гиллебранд В., Лендель Г., Брайт Г., Гофман Д. Практическое руководство по неорганическому анализу. М.: Химия, 1966.
20) Анализ минерального сырья /Под ред. Ю.В. Морачевского. М.: Госхимиздат, 1959.
21) Губен-Вейль. Методы органической химии. Т. 2. Методы анализа. М.: Химия, 1967.
22) Справочник химика. Т.5. М.-Л.: Химия,1966.
23) Коренман И.М. Аналитическая химия малых концентраций. М.: Химия, 1967.
24) Золотов Ю.А. Аналитическая химия: проблемы и достижения. М.: Наука, 1992.

9.2. Методические разработки

1) Скорик Ю.А., Неудачина Л.К. Комплексонометрический анализ неорганических материалов. Метод. указания к лабораторным работам по аналитической химии. Екатеринбург, 2001.

9.3. Программное обеспечение

Не используются.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1) Полный перечень баз данных по естественным наукам, доступных в УрФУ, приведен на сайте http://lib2.urfu.ru/rus/resources/internet/bd_natural/#2.
2) Электронный каталог зональной библиотеки УрФУ: http://lib2.urfu.ru/rus/resources/opac/.
3) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/)
4) Поисковые системы: Google, Yandex, Bing и др.

9.5. Электронные образовательные ресурсы

https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/12269

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Учебно-материальное обеспечение дисциплины включает в себя учебные аудитории и лаборатории, оснащенные специализированным и лабораторным оборудованием.

Институт естественных наук располагает аудиториями, оснащенными интерактивными досками (аудитории 317, 338), а также проекторами и ноутбуками (аудитории 204, 304) для сопровождения лекций мультимедийными иллюстрациями. Приборная база кафедры аналитической химии включает переносные мультимедийные средства, что не исключает возможность использования не оснащенных специализированным оборудованием аудиторий (аудитории 313, 315, 336, 301, 303, 307) для чтения лекций.

Лабораторный практикум по дисциплине проводится в специализированных лабораториях, оснащенных спектрофотометр HELIOS α, колориметры концентрационные КФК-2 и КФК-3, иономеры и И-130М, весы аналитические Sartorius, систему капиллярного электрофореза «Капель–105М».

Обработка полученных результатов осуществляется в учебных классах, оснащенных современными компьютерами с лицензионным программным обеспечением (аудитория 334).

Фонд зональной научной библиотеки УрФУ располагает научной и учебной литературой, периодическими изданиями, аудиовизуальными документами, электронными изданиями на русском и иностранных языках. В УрФУ доступны такие базы данных по естественным наукам, как American Chemical Society (ACS), Thieme, Royal Society of Chemistry (RSC), SciFinder, ЭБС «Лань» и др. Полный перечень приведен на сайте: http://lib2.urfu.ru/rus/resources/internet/bd_natural/.

Студенты и сотрудники могут подключиться к беспроводному сегменту корпоративной сети через Wi-Fi сеть.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана –
6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Мини-контрольные (разделы 1–3)	*VIII, 1–8*	*30*
Контрольная работа 1 – Разделение методом осаждения и соосаждения	*VIII, 1–8*	*20*
Контрольная работа 2 – Экстракционное разделение и концентрирование	*VIII, 1–8*	*20*
Тест – Методы разделения и концентрирования в аналитической химии	*VIII, 1–8*	*30*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – *экзамен* **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5**		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Лабораторная работа 1 – Экстракционно-фотометрическое определение меди в стали	*VIII, 1–8*	*10*
Лабораторная работа 2 – Определение кальция и магния в доломитах	*VIII, 1–8*	*10*
Лабораторная работа 3 – Определение цинка и меди при совместном присутствии	*VIII, 1–8*	*10*
Мини-контрольные (разделы 4–8)	*VIII, 1–8*	*30*
Контрольная работа – Сорбционное разделение и концентрирование	*VIII, 1–8*	*40*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0**		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта – не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	**Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре**
Семестр 8	**1**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО http://fepo.i-exam.ru.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры http://training.i-exam.ru.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине в рамках БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	**Признаки уровня освоения компонентов компетенций**		
	пороговый	**повышенный**	**высокий**
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

НТК не проводится.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

1) Типы проб воды.
2) Виды проб осадков.
3) Как привести объем к нормальным условиям?
4) Что такое прием «вымораживания примесей»?
5) Отбор проб от вегетирующих растений на полях.
6) Преимущества и недостатки «мокрого» способа разложения.
7) Преимущества и недостатки «сухого» способа разложения.
8) Какую посуду следует использовать для разложения проб для определения оксида кремния?
9) Способы консервирования проб воды.
10) Выбор площадки для отбора проб осадков.
11) Какую посуду следует использовать для разложения проб ювелирных сплавов?
12) Как проверить эффективность поглотительных сосудов?

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1) К 1 дм^3 раствора, содержащего 0,1 моль/дм^3 Sr^{2+} и $1 \cdot 10^{-4}$ моль/дм^3 Pb^{2+}, добавили 5 см^3 концентрированной серной кислоты (18 моль/дм^3). Найти степень соосаждения и остаточные концентрации Sr^{2+} и Pb^{2+}.
2) Обоснуйте, возможно ли разделение никеля и магния путем осаждения гидроксидов, если исходные концентрации хлоридов никеля и магния в растворе составляют 0,01 моль/дм^3, а значения произведений растворимости гидроксидов равны $2{,}0 \cdot 10^{-15}$ и $6.0 \cdot 10^{-10}$ соответственно.
3) Экстракция как метод разделения и концентрирования. Коэффициент распределения вещества А в системе $CHCl_3$ – H_2O равен 10. Каково число экстракций, за которое вещество А можно перевести из 25 см^3 водной фазы в слой хлороформа (V_{CHCl3} = 2,0 см^3) на 99,8%?
4) Водный раствор 1-нитрозо-2-нафтола – слабой органической кислоты, встряхивают с равным объемом хлороформа. Константа распределения 1-нитрозо-2-нафтола равна $1 \cdot 10^3$, а коэффициент распределения при pH 9,0 равен 40. Рассчитайте константу диссоциации 1-нитрозо-2-нафтола.
5) Железо (III) экстрагировали в виде $HFeCl_4$ из 6 моль/дм^3 раствора HCl равным объемом метилизобутилкетона. Рассчитайте коэффициент распределения и степень извлечения Fe(III) при условии, что в водной фазе его исходная концентрация равна 10,0 мкг/мл, а концентрация после экстракции – 0,1 мкг/мл.
6) Какой общий объем бутилацетата необходим для понижения концентрации бензойной кислоты до $1 \cdot 10^{-3}$ моль/дм^3, если 25,0 см^3 0,05 моль/дм^3 раствора бензойной кислоты проэкстрагировали порциями растворителя по 5,0 см^3. Коэффициент распределения бензойной кислоты в системе вода – бутилацетат равен 30.
7) Ионы цинка и свинца с равной концентрацией ($1 \cdot 10^{-4}$ моль/дм^3) экстрагируются 0,10 моль/дм^3 раствором 8-оксихинолина (HOx) в хлороформе ($V_o = V_в$) в виде хелатов $Me(Ox)_2$. Степень извлечения при pH 4,0 равна 96,0 % для $Zn(Ox)_2$ и 1,0 % для $Pb(Ox)_2$. рассчитайте коэффициент разделения элементов и константу экстракции для цинка и свинца.
8) Через колонку, содержащую 5,0 г катионита, пропустили 250,0 см^3 0,050 моль/дм^3 раствора $ZnSO_4$. Вытекабщий из колонки раствор собрали порциями по 50,0 см^3, в

каждой порции определяли содержание ионов цинка и получили следующие значения концентраций (моль/дм^3): 1 – 0,008; 2 – 0,029; 3 – 0,038; 4 – 0,050; 5 – 0,050. Определите полную динамическую емкость (ммоль/г) катионита.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.5.Перечень примерных вопросов для экзамена

1) Осаждение труднорастворимых соединений как метод разделения и концентрирования. Маскирование мешающих ионов. ЭДТА как маскирующий агент.
2) Осаждение труднорастворимых соединений как метод разделения и концентрирования.
3) Количественные характеристики процессов разделения и концентрирования. Соотношение между коэффициентом распределения и фактором извлечения в экстракции.
4) Экстракция как метод разделения и концентрирования. Типы экстрагирующихся соединений (по Золотову).
5) Экстракция комплексных металлокислот.
6) Экстракция внутрикомплексных соединений. Влияние pH водной фазы на процесс экстракции.
7) Экстракция внутрикомплексных соединений. Влияние устойчивости образующегося ВКС на процесс экстракции.
8) Экстракция внутрикомплексных соединений. Влияние природы растворителя и температуры на процесс экстракции.
9) Экстракция внутрикомплексных соединений. Характеристика наиболее часто используемых реагентов: ацетилацетон, оксихинолин, дитизон, диэтилдитиокарбаминат натрия.
10) Абсолютное и относительное концентрирование. Использование экстракции в процессах концентрирования микропримесей в различных объектах.
11) Ионообменные смолы: получение, строение, обменные свойства. Преимущества и недостатки.
12) Неорганические ионообменные материалы: получение, строение, обменные свойства. Преимущества и недостатки.
13) Обменная емкость ионитов и ее определение.
14) Виды проб.
15) Отбор проб металлов, шлаков, технологических растворов.
16) Отбор проб металлсодержащего вторичного сырья.
17) Пробоотбор объектов окружающей среды.
18) Отбор проб для определения следовых концентраций.
19) Пробоотбор реактивов и особо чистых веществ.
20) Пробоотбор атмосферного воздуха.
21) Отбор проб продуктов питания и сельскохозяйственной продукции.
22) Общие сведения о методах вскрытия проб.
23) Разложение минеральными кислотами.
24) Разложение спеканием.
25) Специальные методы разложения.
26) Автоклавная и микроволновая пробоподготовка.
27) Разрушение органических веществ.
28) Сплавление со щелочными плавнями.

29) Предложите метод пробоотбора и пробоподготовки почв сельскохозяйственного профиля.
30) Приборы, используемые при пробоотборе различных объектов.
31) Какие материалы используются для изготовления посуды для разложения проб.
32) Посуда для хранения проб.
33) Пробоотбор и разложение ювелирных сплавов.
34) Преимущества и недостатки мокрого метода разложения.
35) Преимущества и недостатки сухого метода разложения.
36) Какие методы разложения применяют для органических веществ.
37) Предложите метод пробоотбора и пробоподготовки сбросовых вод предприятия цветной металлургии.
38) Предложите метод пробоотбора и пробоподготовки сельскохозяйственной продукции на полях.
39) Предложите метод пробоотбора и пробоподготовки колбасных изделий на конвеере мясокомбината.
40) Предложите метод пробоотбора воздуха рабочей зоны.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.