

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Пер. № Б-91-Т1

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____/П.Б. Акмаров/
« 08 » _____ 02 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ»

Уровень подготовки: бакалавриат

Направление подготовки: **35.03.07 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И
ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Профили подготовки: ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА,

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ
ЖИВОТНОВОДСТВА

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	3
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	18
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	31
8	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	34
9	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	35
	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	37
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	44

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ» — формирование знаний по методам химического анализа, представлений о химических веществах в сельскохозяйственном производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

Задачами дисциплины «ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ»:

- создание у студентов прочных знаний по аналитической химии, способствующих организации контроля за качеством сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки;
- научить студентов выбирать оптимальный метод анализа;
- пользоваться современной химической терминологией в области аналитической химии;
- выработать умения пользоваться лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами;
- овладение навыками математической обработки результатов анализа;
- освоение общих приемов овладения новыми знаниями (умение работать с учебной, научной и справочной литературой);
- развитие творческого и теоретического мышления; представление об экспериментальных исследованиях и способах обработки полученных результатов;
- организация и проведение научных экспериментов, обобщение результатов опыта и формулирование выводов.
- воспитать ответственное отношение к результатам анализа, полученным при самостоятельной работе в лаборатории.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина Б2.В.ДВ.02.02 «ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ» входит в вариативную часть цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Для изучения учебной дисциплины «ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ» необходимы знания, умения и компетенции по неорганической химии и математике в объеме, предусмотренном Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень) и примерными программами этих дисциплин.

Дисциплины, для которых «ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ» является предшествующей дисциплиной: химия неорганическая и органическая, физиология растений, биохимия сельскохозяйственной продукции, морфология и физиология сельскохозяйственных животных, технология хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства, сельскохозяйственная экология.

В таблице 2.1 приведены содержательно-логические связи дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ» ООП 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Таблица 2.1 – Содержательно-логические связи дисциплины «ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ»

Содержательно-логические связи	
коды и название учебных дисциплин	
на которые опирается содержание учебной дисциплины	для которых содержание учебной дисциплины выступает опорой
Математический и естественнонаучный цикл	
Математика Химия Физическая и коллоидная химия	Основы научных исследований Физиология растений; Морфология и физиология с.-х. животных; Биохимия с.-х. продукции; Технология хранения и переработки продукции растениеводства Технология хранения и переработки продукции животноводства

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Выпускник по направлению подготовки 35.03.07. «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» с квалификацией «бакалавр» должен обладать следующими компетенциями (таблица 3.1):

ОПК – 2 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ОПК – 6 – готовностью оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки.

ПК – 5 – готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства.

Таблица 3.1 – Перечень компетенций

Номер/индекс компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
ОПК - 2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	использовать знания в области химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач в области АПК. Определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов, выбрать наиболее оптимальные прогнозировать свойства элементов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. Менделеева сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами	базовых знаний и умений для изучения последующих дисциплин формулирования правильных выводов и оценивания возможности использования химических материалов в производственной деятельности выполнения основных химических лабораторных операций
ОПК – 6	Готовность оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	использовать основные законы в профессиональной деятельности ; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов	Математического метода анализа информационными технологиями, физико-химическими методами анализа
ПК – 5	Принципы, методы, способы хранения, технологии переработки растениеводческой продукции	Анализировать во взаимосвязи все технологические процессы хранения и переработки растениеводческой продукции	Методами технологии хранения и переработки продукции растениеводства

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы**,
(таблица 4.1):

Лекций	– 22 часов	
Лабораторных занятий	– 36 часов	
Итого аудиторных занятий	– 58 часов	
Самостоятельная работа	– 86 часов	
Промежуточный контроль	– зачет с оценкой.	
ВСЕГО		– 144 часа

Таблица 4.1.1 – Структура дисциплины 2 семестр 1 курс

Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: текущего контроля СРС (по неделям семестра)
		всего	лекции	ЛЗ	СРС	
19	1. Введение в аналитическую химию. Понятие о качественном анализе. Методы количественного анализа. Объемный анализ. Кислотно-основное титрование. Понятие о кислотно-основных индикаторах.	15	4	3	8	-
20	2. Условия растворения и осаждения труднорастворимых веществ. Производство растворимости. Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Фракционирование (дробное) осаждение ионов.	14	3	3	8	Тестовый контроль
21	3. Основные принципы качественного анализа. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность. Дробный и систематический анализ. Классификация ионов по аналитическим группам. Аналитический сигнал в качественном анализе. 3.1. Качественные реакции катионов I – II аналитических	15	4	3	8	Тестовый контроль (20 - 21 нед.)
22	4. Лабораторное оборудование и техника выполнения аналитических работ. 4.1 Качественные реакции катионов III аналитической группы. 4.2 Качественные реакции катионов IV – V аналитических групп	13	2	3	8	Отчет по лабораторной работе
23	5. Способы выражения концентраций растворов, рассмотрение теоретической части, решение задач. 5.1. Классификация анионов. Особенности обнаружения анионов.	13	-	5	8	Отчет по лабораторной работе
24	6. Объемный анализ. Метод кислотно-основного титрования. Определение концентраций HCl,	15	-	7	8	Отчет по лабораторной

	NaOH, массы CH ₃ COOH в растворе.					работе
25	7. Метод титриметрического анализа, основанный на реакциях окисления-восстановления (редоксиметрия). Перманганатометрия. Применение перманганатометрии.	15	4	4	7	Отчет по лабораторной работе
26	8. Буферные системы, их применение в химическом анализе.	11	2	2	7	Тестовый контроль
27	9. Методы анализа смеси ионов и неизвестного сухого вещества.	9	-	2	7	Тестовый контроль
28	10. Комплексометрическое титрование. 10.1 Комплексометрическое титрование. Определение постоянной жесткости воды, массы Ca ²⁺ в молоке.	14	3	4	7	Отчет по лабораторной работе. Подготовка к зачету.
29	11. Подготовка рефератов	10	-	-	10	
Вид промежуточной аттестации		Зачёт с оценкой				
Общая трудоемкость дисциплины: часы (4 з.е.)		144	22	36	86	

Таблица 4.1.1 – Структура дисциплины, (заочное обучение)

Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)			
		всего	лекции	ПЗ	СРС
	1. Введение в аналитическую химию. Понятие о качественном анализе. Методы количественного анализа. Объемный анализ. Кислотно-основное титрование. Понятие о кислотно-основных индикаторах.	19	2	2	15
	2. Условия растворения и осаждения труднорастворимых веществ. Произведение растворимости. Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы.	19	2	2	15
	3. Способы выражения концентраций растворов, рассмотрение теоретической части, решение задач.	17	-	2	15
	4. Разделы 4 – 11.	85	-	-	85
Вид промежуточной аттестации: зачет		4			
Итого:		144	4	6	130

Примечание: Все задания для выполнения контрольной работы выполняются по методическому указанию, составленным доцентом Мерзляковой В.М. и профессором Сентемовым В.В. по дисциплине «Химия перерабатывающих производств». Методические указания для выполнения контрольной работы студентами бакалавриата заочной формы обучения зооинженерного факультета Ижевской ГСХА, по направлению подготовки 110900 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Каждый студент имеет свой номер варианта, а номер заданий указан в таблице (задания имеются в электронном варианте и размещены на портале академии).

Таблица 4.2 – Матрица формируемых дисциплиной компетенций, II семестр, I год обучения

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции			
		ОПК – 2	ОПК - 2	ПК - 5	Общее кол-во компетенций
1. Введение в аналитическую химию. Понятие о качественном анализе. Методы количественного анализа. Объемный анализ. Кислотно-основное титрование. Понятие о кислотно-основных индикаторах.	15	+	+	+	3
2. Условия растворения и осаждения труднорастворимых веществ. Произведение растворимости. Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Фракционирование (дробное) осаждение ионов.	14	+	+	+	3
3. Основные принципы качественного анализа. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность. Дробный и систематический анализ. Классификация ионов по аналитическим группам. Аналитический сигнал в качественном анализе. 3.1. Качественные реакции катионов I –	15	+	+	+	3

II аналитических.					
4. Лабораторное оборудование и техника выполнения аналитических работ. 4.1. Качественные реакции катионов III аналитической группы. 4.2. Качественные реакции катионов IV – V аналитических групп	13	+	+	+	3
5. Способы выражения концентраций растворов, рассмотрение теоретической части, решение задач. 5.1. Классификация анионов. Особенности обнаружения анионов.	13	+	+	+	3
6. Объемный анализ. Метод кислотно-основного титрования. Определение концентраций HCl, NaOH, массы CH ₃ COOH в растворе.	15	+	+	+	3
7. Метод титриметрического анализа, основанный на реакциях окисления-восстановления (редоксиметрия). Перманганатометрия. Применение перманганатометрии.	15	+	+	+	3
8. Буферные системы, их применение в химическом анализе.	11	+	+	+	3
9. Методы анализа смеси ионов и неизвестного сухого вещества.	9	+	+	+	3
10. Комплексометрическое титрование. 10.1 Комплексометрическое титрование. Определение постоянной жесткости воды, массы Ca ²⁺ и Mg ²⁺ в молоке.	14	+	+	+	3
11. Подготовка рефератов.	10	+	+	+	3

Таблица 4.3 – Содержание разделов дисциплины

Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
II семестр, I год обучения	
1. Введение в аналитическую химию.	Понятие о качественном анализе. Методы количественного анализа. Объемный анализ. Кислотно-основное титрование. Понятие о кислотно-основных индикаторах.
	Основные принципы качественного анализа. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Качественные реакции катионов I – II аналитических групп. Реакции катионов: Na ⁺ , K ⁺ , NH ₄ ⁺ , Mg ²⁺ , Ba ²⁺ , Ca ²⁺ .

2. Условия растворения и осаждения труднорастворимы веществ. Произведение растворимости.	Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Фракционирование (дробное) осаждение ионов.
3. Основные принципы качественного анализа.	Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность. Дробный и систематический анализ. Классификация ионов по аналитическим группам. Аналитический сигнал в качественном анализе.
4. Лабораторное оборудование и техника выполнения аналитических работ. 4.1 Качественные реакции катионов III аналитической группы. 4.2 Качественные реакции катионов IV – V аналитических групп.	Качественные реакции катионов III аналитической группы. Реакции катионов: $Al^{3+}, Fe^{3+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Zn^{2+}, Co^{2+}, Cr^{3+}$. Качественные реакции катионов IV-V аналитических групп. Реакции катионов: $Cu^{2+}, Pb^{2+}, Ag^+, \tilde{N}d^{2+}$.
5. Способы выражения концентраций растворов.	Рассмотрение теоретической части, решение задач. 5.1. Классификация анионов. Особенности обнаружения анионов.
6. Объемный анализ. Метод кислотно-основного титрования.	Определение концентраций HCl, NaOH, массы CH_3COOH в растворе.
7. Метод титриметрического анализа, основанный на реакциях окисления-восстановления (редоксиметрия). Перманганатометрия.	Перманганатометрия. Стандартизация $KMnO_4$ по раствору щавелевой кислоты. Определение массы железа (II) в растворе соли Мора. Применение перманганатометрии.
8. Буферные системы.	Буферные системы, их применение в химическом анализе.
9. Методы анализа смеси ионов и неизвестного сухого вещества.	Подготовка вещества к качественному анализу. Предварительные испытания и растворение вещества. Содовая вытяжка.
10. Комплексометрическое титрование.	Комплексометрическое титрование. Определение постоянной (общей) жесткости воды, определение массы Ca^{2+} и Mg^{2+} в молоке.

Таблица 4.4 – Лабораторный практикум

№№ раздел а дисци плин ы	Наименование практических работ	Трудо- емкость (час)
II семестр, I год обучения		
1	<p>Лабораторное оборудование и техника выполнения аналитических работ. Выполнение операций в анализе. Нагревание, осаждение, центрифугирование, проба на полноту осаждения, проба на полноту удаления, перенесение центрифугата, промывание осадка, фильтрование, растворение осадка, прокаливание. Выполнение капельных реакций. Микрориспаллоскопическое определения.</p> <p>Основные принципы качественного анализа. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Качественные реакции катионов I – II аналитических групп. Реакции катионов: Na^+, K^+, NH_4^+, Mg^{2+}, Ba^{2+}, Ca^{2+}.</p>	3
2	Произведение растворимости. Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы.	3
3-4	<p>Качественные реакции катионов III аналитической группы. Реакции катионов: Al^{3+}, Fe^{3+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Zn^{2+}, Co^{2+}, Cr^{3+}.</p> <p>Качественные реакции катионов IV-V аналитических групп. Реакции катионов: Cu^{2+}, Pb^{2+}, Ag^+, Nd^{2+}.</p>	6
5	<p>Способы выражения концентраций растворов. Рассмотрение теоретической части, решение задач. 5.1. Классификация анионов. Особенности обнаружения анионов.</p>	4
6	Объемный анализ. Метод кислотно-основного титрования. Определение концентраций HCl, NaOH, массы CH ₃ COOH в растворе.	6
7	Перманганатометрия. Стандартизация KMnO ₄ по раствору щавелевой кислоты. Определение массы железа (II) в растворе соли Мора. Применение перманганатометрии.	6
8	Буферные системы, их применение в химическом анализе.	2
9	Подготовка вещества к качественному анализу. Предварительные испытания и растворение вещества. Содовая вытяжка.	2
10	Комплексометрическое титрование. Определение постоянной (общей) жесткости воды, определение массы Ca ²⁺ и Mg ²⁺ в молоке.	4
ИТОГО		36

Таблица 4.5 – Содержание самостоятельной работы и формы её контроля, II семестр, I год обучения

Раздел дисциплины, темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1. Количественный анализ.	Гравиметрия. Работа с учебной литературой.	-
2. Качественный анализ. Основные понятия качественного анализа.	Основные понятия качественного анализа. Работа с учебной литературой.	-
3. Способы выражения концентраций растворов.	Кислотно-основные индикаторы, их применение в методе нейтрализации. Теория кислотно-основных индикаторов. Выбор индикатора при титровании. Метод нейтрализации, сущность метода и его практическое использование для определения концентрации кислот, щелочей и солей в растворах. Решение задач. <i>Подготовка к к/р №1.</i>	ТК – зач.,
4. Метод титриметрического анализа, основанный на реакциях окисления-восстановления (редоксиметрия). Перманганатометрия.	Перманганатометрическое титрование, сущность метода и его практическое использование при определении масс окислителей и восстановителей в растворах. Расчеты в методе перманганатометрии. <i>Подготовка к к/р №2</i>	ТК – зач.,
5. Комплексометрическое титрование.	Комплексометрия её сущность и практическое использование для определения количества ионов в природных системах. Внутриклеточные соединения. Металл - индикаторы. Расчеты в комплексометрии. <i>Подготовка к к/р №3.</i>	ТК – зач.,
6. Подготовка рефератов.	Подготовка к зачету	

4.6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая»

1. Рабочая программа дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая»;
2. Основные понятия химии. Классы неорганических соединений / сост. В.М. Мерзлякова, В.В. Сентемов: электронное учебное пособие для самостоятельной работы и лабораторно-практических занятий студентов, обучающихся по направлению подготовки "Агрономия" и "Агрохимия и почвоведение" Зарегистрированное в ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». Сертификат о регистрации № 174/14. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=4612&id=13048>
3. Основные понятия химии. Классы неорганических соединений. учеб. пособие для самостоятельной работы и лабораторно-практических занятий студентов, обучающихся по направлению подготовки "Агрономия" и "Агрохимия и почвоведение" /сост. Мерзлякова, В.М., Сентемов, В.В. Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011.-114 с.
3. Химия неорганическая и аналитическая: электронное учебное пособие / сост. В.М. Мерзлякова. Зарегистрированное в ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». Сертификат о регистрации № 278/15 Протокол №0001 от 07.04.2015 г. moodle.izhgsha.ru
4. Сборник тестов по дисциплине «Химия общая, неорганическая и аналитическая»: электронное учебное пособие / сост. В.М. Мерзлякова. Зарегистрированное в ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». Сертификат о регистрации № 279/15. Протокол №0001 от 07.04.2015 г. moodle.izhgsha.ru

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технологии интерактивного обучения:

1. Дискуссия – спор, дебаты, диспут, полемика.

Цель – решение групповых задач или воздействие на мнения и установки студентов в процессе общения.

Задачи:

1. обучить студентов анализу реальных ситуаций;
2. формирование навыков формулирования проблемы;
3. развитие умения взаимодействовать с другими участниками;
4. демонстрация многозначности решения различных проблем.

В процессе дискуссии формируются специфические умения и навыки: умение формулировать мысли, аргументировать их (приемы доказательной полемики), навыки мышления. При открытии дискуссии **нужно помнить**, что каждое занятие имеет свое начало и свой конец. Начало дискуссии – это, возможно, единственный момент, когда ситуация полностью находится в руках преподавателя. И поэтому этим нужно воспользоваться наилучшим образом. Ведь от того, как начнется обсуждение, большой мерой будет зависеть общий тон, интерес направленность всех занятий.

2. Кооперативное обучение

Кооперативное обучение – это метод, когда в небольших группах (от 2 до 10 человек) обучаемые взаимодействуют, решая общую задачу.

Элементы кооперативного обучения:

- позитивная взаимозависимость;
- взаимодействие лицом к лицу;
- навыки межличностного общения;
- навыки работы в группе;
- личная ответственность за происходящее.

3. Мозговой штурм (brainstorming)

Мозговой штурм – это метод продуцирования идей и решений при работе в группе, метод быстрого решения проблемы состоящей из 3^x этапов: определение проблемы, творческие идеи, отбор возможного, оперативный метод решения на основе стимулирования творческой активности. Этапы мозгового штурма: постановка проблемы, творческие идеи, группировка, отбор и оценка идеи.

Цель – поиск путей решения, какой либо проблемы.

Задачи:

1. включение в работу всех членов группы;
2. определение уровня знаний и основных интересов студентов;
3. активация творческого потенциала студентов.

4. Семинар

5. Интерактивная лекция – выступление лектора перед большой аудиторией с применением следующих активных форм обучения:

- дискуссия или беседа;
- демонстрация слайдов;
- мозговой штурм;
- мотивационная речь.

6. Презентация Microsoft Office Power Point

7. Кейс – метод (разбор конкретных ситуаций, случаев) – casestudy

Необходимо проанализировать ситуацию, разобраться в проблеме, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Педагогический потенциал кейс – метода гораздо больше, чем у традиционных методов обучения. Преподаватель и студент здесь постоянно взаимодействуют, выбирают формы поведения, сталкиваются друг с другом, мотивируют свои действия, аргументируют их моральными нормами. Наличие в структуре кейс – метода споров, дискуссий, аргументаций довольно сильно тренирует участников обсуждения, учат соблюдению норм и правил общения.

8. Аквариум – это ролевая игра, в которой принимают 2 – 3 человека (роли экспертов и аналитиков).

Положительные моменты использования интерактивных методов обучения:

- роль преподавателя перестает центральной: он лишь регулирует процесс;
- В.А. Сухомлинский говорил, что **«лучший учитель тот, кто забывает о том, что он учитель»**.

ДОСТОИНСТВО интерактивных методов обучения:

- высокая мотивация;
- прочность знаний;
- творчество и фантазия;
- коммуникабельность;
- активная жизненная позиция;
- свобода самовыражения;
- акцент на самостоятельную деятельность;
- взаимоуважение;
- демократичность.

Китайская притча - «Скажи мне – и я забуду, покажи мне – и я запомню, дай сделать – и я пойму»

Таблица 5 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
II семестр, I год обучения		
Практические занятия:		
Лабораторное оборудование и техника выполнения аналитических работ.	Кооперативное обучение	2
Основные принципы качественного анализа. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Качественные реакции катионов I – II аналитических групп. Реакции катионов: Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} .	Мозговой штурм	2
Качественные реакции катионов III аналитической группы. Реакции катионов: Al^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Cr^{3+} . Качественные реакции катионов IV-V аналитических групп. Реакции катионов: Cu^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+ , Nd^{2+} .	Кооперативное обучение	4
Объемный анализ. Метод кислотно-основного титрования. Определение концентраций HCl, NaOH, массы CH_3COOH в растворе. Рассмотрение теоретической части, решение задач.	Интерактивные лекции	2
Комплексометрическое титрование. Определение постоянной (общей) жесткости воды, определение массы Ca^{2+} и Mg^{2+} в молоке.	Семинар (дискуссия)	2
Итого:	14 час (24% от аудиторных занятий)	

**6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Таблица 6 – **Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств**

Виды контроля и аттестации	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства	
		форма	количество вопросов в задании
II семестр, I год обучения			
ТАт	1. Введение в аналитическую химию.	письменно	3
	2. Лабораторное оборудование и техника выполнения аналитических работ. 2.1 Качественные реакции катионов III аналитической группы. 2.2 Качественные реакции катионов IV – V аналитических групп.	тест	5
Тат	3. Способы выражения концентраций растворов.	задачи	5
	4. Метод титриметрического анализа, основанный на реакциях окисления-восстановления (редоксиметрия). Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия.	тест	5
ПрАт	5. Комплексометрическое титрование.	задачи	5

Для успешного освоения каждого из разделов дисциплины «*ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ*» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по этой теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории и защитить ее, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Каждый из видов учебной деятельности оценивается в баллах и учитывается в рейтинге студента. Для **самоконтроля** студентов предназначены тесты, доступные на сайте вуза, и контрольные вопросы в учебном пособии для самостоятельной работы. Контроль освоения темы студентом осуществляется в виде контрольной работы. Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций.

Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на еженедельных консультациях. Работать с конспектом лекций нужно еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки и фиксирования лабораторных работ следует завести отдельную тетрадь из 48 листов (лабораторный журнал). При подготовке к лабораторной работе следует составить краткий (1-1,5 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная лабораторная работа. Для подготовки конспекта используют главы или раздела учебника, рекомендованные преподавателем и конспект лекций. Также при домашней самостоятельной подготовке к лабораторной работе нужно начертить таблицы, приведенные в практикуме, и произвести необходимые для проведения работы расчеты. Домашняя подготовка является необходимой частью лабораторной работы. Без нее невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение лабораторной работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника, указанный во введении к каждому домашнему заданию, а затем разобрать примеры решения типовых задач, приведенные там же. Особое внимание при этом следует обратить на алгоритмы решения задач, если они присутствуют в пособии. В примерах решения рассмотрены наиболее часто встречающиеся типовые задачи, расположенные в порядке возрастания их сложности. При работе с пособием рекомендуется решать все задачи изучаемого раздела последовательно, одну за другой, и не переходить к последующей задаче, не поняв решения предыдущей. Каждое домашнее задание должно быть выполнено в домашней тетрадке 18 стр. При решении задач рекомендуется использовать те значения справочных величин, которые приведены в приложениях к данному учебному пособию.

Рейтинг студента по дисциплине *«ХИМИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ»* складывается из следующих оценок:

1. за индивидуальные домашние задания (максимальная оценка - 5 баллов за каждое задание);
2. за ответ во время устного опроса (5 баллов);
3. за контрольную работу (10 баллов);

4. за подготовку к лабораторным работам и качество их выполнения.

Рекомендуется также оценивать в баллах учебную дисциплину студента (регулярность посещения занятий, недопущение опозданий, выполнение правил техники безопасности).

Промежуточный контроль по разделу курса проводится по мере завершения их изучения по графику кафедры. Итоги промежуточного контроля включаются в итоги текущей успеваемости за семестр. По итогам рейтинговой оценки студенты допускаются к зачету, если сумма баллов по лабораторным занятиям и самостоятельной работе составляет не менее 50%.

Итоговый контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в виде зачета, который проводится с целью оценки работы студента за семестр, уровня освоения им теоретических знаний, развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Курсовой экзамен сдается во время экзаменационной сессии в соответствии с графиком учебного процесса. Экзамен проводится по билетам в устной форме. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы, давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Пересдача неудовлетворительной оценки по экзамену допускается не более двух раз. Третий раз пересдача экзамена осуществляется перед комиссией, назначаемой деканом факультета.

Темы реферативных работ

1. Строение и свойства атомов и их соединений. Нахождение в природе. Их роль в пищевой промышленности.

Методы качественного и количественного определения:

1. **Калия** и его соединений;
2. **Натрия** и его соединений;
3. **Магния** и его соединений;
4. **Кальция** и его соединений;
5. **Алюминия** и его соединений;
6. **Углерода** и его соединений;
7. **Кремния** и его соединений;
8. **Азота** и его соединений;
9. **Фосфора** и его соединений;
10. **Серы** и его соединений;
11. **Хлора** и его соединений;
12. **Марганца** и его соединений;
13. **Железа** и его соединений;
14. **Кобальта** и его соединений;
15. **Никеля** и его соединений;
16. **Меди** и его соединений;
17. **Цинка** и его соединений;
18. **Молибдена** и его соединений;
19. **Бора** и его соединений;
20. **Селена** и его соединений;
21. **Брома** и его соединений;
22. **Йода** и его соединений;
23. **Хрома** и его соединений;
24. **Водорода** и его соединений;
25. **Кислорода** и его соединений;
26. **Фтора** и его соединений;
27. **Титана** и его соединений;
28. **Свинца** и его соединений;
29. **Бериллия** и его соединений;
2. Химические соединения в окружающей среде. Их роль в жизнедеятельности живых организмов.
3. Загрязнение окружающей среды химическими веществами, их влияние на жизнедеятельность живых организмов.
4. Применение химических соединений в перерабатывающей промышленности.

Вопросы для текущего контроля знаний

Задание № 1

При взаимодействии иона калия с гексанитокобальтатом (III) натрия наблюдается образование

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1) темно-синего осадка; | 3) желтого осадка; |
| 2) бурого осадка; | 4) белого осадка. |

Задание № 2

При взаимодействии иона марганца (II) с оксидом свинца (IV) в присутствии азотной кислоты (при нагревании) образуется

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1) малиново – фиолетовый раствор; | 3) кроваво – красный раствор; |
| 2) коричневый осадок; | 4) желтый осадок. |

Задание № 3

При взаимодействии иона меди (II) с гексацианоферратом (II) калия образуется

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1) темно – синий осадок; | 2) коричневый осадок; |
| 2) кроваво – красный раствор; | 3) желтый осадок. |

Задание № 4

При взаимодействии иона меди (II) с избытком раствора гидроксида аммония образуется

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1) синий раствор; | 2) коричневый осадок; |
| 2) малиновый раствор; | 3) кроваво – красный раствор. |

Задание № 5

При взаимодействии иона железа (III) с тиоцианатом аммония образуется

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1) темно – синий осадок; | 3) кроваво – красный раствор; |
| 2) коричневый осадок; | 4) синий раствор. |

Задание № 6

При взаимодействии иона железа (II) с гексацианоферратом (III) калия образуется

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) коричневый осадок; | 3) темно – синий осадок; |
| 2) желтый осадок; | 4) алый осадок. |

Задание № 7

При взаимодействии иона Ni^{2+} с реактивом Чугаева (диметилглиоксимом) в присутствии гидроксида аммония образуется

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1) синий осадок; | 3) алый осадок; |
| 2) коричневый осадок; | 4) желтый осадок. |

Задание № 8

При взаимодействии иона NH_4^+ с реактивом Несслера образуется

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) красно бурый осадок; | 3) желтый осадок; |
| 2) белый осадок; | 4) коричневый осадок. |

Задание № 9

При взаимодействии иона Ca^{2+} с мурексидом в щелочной среде образуется

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| 1) кроваво – красный раствор; | 3) красный раствор; |
| 2) синий раствор; | 4) желтый раствор. |

Задание № 10

При взаимодействии иона Ca^{2+} с оксалатом аммония образуется

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) желтый осадок; | 3) коричневый осадок; |
| 2) белый осадок; | 4) синий осадок. |

Задание № 11

При взаимодействии иона Mg^{2+} с гидрофосфатом натрия в присутствии NH_4OH, NH_4Cl образуется

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1) белый осадок; | 3) коричневый осадок; |
| 2) синий осадок; | 4) желтый осадок. |

Задание № 12

При взаимодействии иона Va^{2+} с дихроматом калия в присутствии ацетата натрия образуется

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) желтый осадок; | 3) зеленый осадок; |
| 2) белый осадок; | 4) коричневый осадок. |

Задание № 13

При взаимодействии иона Mn^{2+} с персульфатом аммония (в присутствии нитрата серебра) образуется

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1) бурый осадок; | 3) кроваво – красный осадок; |
| 2) малиново-фиолетовый раствор; | 4) темно – синий осадок. |

Задание № 14

При взаимодействии иона Va^{2+} с раствором серной кислоты (или её солью) образуется

- 1) белый осадок;
- 2) желтый осадок;

- 3) зеленый осадок;
- 4) коричневый осадок.

Задание № 15

При взаимодействии иона Pb^{2+} с раствором иодида калия образуется.....

- 1) синий осадок;
- 2) бесцветный раствор;
- 3) желтый осадок;
- 4) белый осадок.

Задание № 16

Присутствие иона Fe^{3+} в смеси с ионами $Fe^{2+}, Mn^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}$ можно доказать, используя в качестве реактива

- 1) раствор $K_3[Fe(CN)_6]$;
- 2) раствор $K_4[Fe(CN)_6]$;
- 3) раствор $Na_3[Co(NO_2)_6]$;
- 4) раствор $K[Sb(OH)_6]$.

Задание № 17

Присутствие иона NH_4^+ в смеси с ионами $K^+, Na^+, Mg^{2+}, Ba^{2+}$ можно доказать, используя в качестве реактива

- 1) реактив Чугаева;
- 2) реактив Несслера;
- 3) реактив Полуэктова;
- 4) реактив Ильинского.

Задание № 18

Присутствие иона NO_3^- в смеси с ионами $Cl^-, Br^-, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}$ можно доказать, используя в качестве реактива

- 1) дифениламин;
- 2) раствор аммиака;
- 3) соль Мора;
- 4) сульфат меди (II).

Задание № 19

Присутствие иона PO_4^{3-} в смеси с ионами $Cl^-, Br^-, SO_4^{2-}, NO_3^-$ можно доказать, используя в качестве реактива

- 1) магниальную смесь;
- 2) раствор йода;
- 3) дифениламин;
- 4) раствор $KMnO_4$.

Задание № 20

Присутствие иона Cu^{2+} в смеси с ионами $Fe^{2+}, Fe^{3+}, Zn^{2+}, Al^{3+}$ можно доказать, используя в качестве реактива

- 1) раствор $K_4[Fe(CN)_6]$;
- 2) раствор H_2S ;
- 3) раствор аммиака;
- 4) раствор $K_3[Fe(CN)_6]$.

Задание № 21

Присутствие нитрат-иона в растворе можно доказать, используя в качестве реактива

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1) магнезиальную смесь; | 3) дифениламин; |
| 2) раствор йода; | 4) раствор KMnO_4 . |

Задание № 22

Обнаружению иона K^+ в присутствии ионов Na^+ , Mg^{2+} , NH_4^+ , $\tilde{\text{Na}}^{2+}$ мешают ионы

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1) Na^+ ; | 3) NH_4^+ ; |
| 2) Mg^{2+} ; | 4) $\tilde{\text{Na}}^{2+}$. |

Задание № 23

При обнаружении в растворе иона Mg^{2+} растворы реагентов добавляют в следующей последовательности:

- 1) в пробирку прилить раствор соли Mg^{2+} ;
- 2) добавить раствор NH_4OH ;
- 3) добавить раствор Na_2HPO_4 ;
- 4) добавить раствор NH_4Cl .

Задание № 24

Для отделения катионов III аналитической группы (по сульфидной классификации) в раствор смеси катионов I – III групп нужно добавить избыток раствора

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; | 3) H_2S ; |
| 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; | 4) KOH . |

Задание № 25

Для отделения катионов Zn^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+} от катионов Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} в раствор смеси катионов нужно добавить избыток раствора

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; | 3) NH_4OH ; |
| 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; | 4) KOH . |

Задание № 26

При взаимодействии иона PO_4^{3-} с раствором соли Mg^{2+} (в присутствии NH_4Cl и NH_4OH) образуется

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) осадок белого цвета; | 3) осадок желтого цвета; |
| 2) бесцветный газ; | 4) голубой раствор. |

Задание № 27

При отделении иона Ca^{2+} от иона Ba^{2+} в раствор смеси ионов нужно добавить избыток раствора

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1) H_2SO_4 ; | 3) KOH; |
| 2) $K_2Cr_2O_7$; | 4) HNO_3 . |

Задание № 28

Обнаружение иона Al^{3+} в растворе смеси катионов $Fe^{2+}, Mn^{2+}, Zn^{2+}$ проводится при выполнении операций в следующей последовательности:

- 1) провести анализ на полноту осаждения ионов Fe^{2+}, Mn^{2+} ;
- 2) в полученный фильтрат добавить раствор KOH (NaOH);
- 3) раствор нагреть;
- 4) раствор отфильтровать;
- 5) добавить кристаллический NH_4Cl .

Задание № 29

Групповым реагентом катионов II группы (по сульфидной классификации) является

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1) $(NH_4)_2S$; | 3) KOH; |
| 2) H_2SO_4 ; | 4) $(NH_4)_2CO_3$. |

Задание № 30

Для селективного обнаружения иона Fe^{3+} в растворе используется раствор

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1) соли Мора; | 3) медного купороса; |
| 2) желтой кровяной соли; | 4) карбоната аммония. |

Задание № 31

Качественная реакция на ион аммония описывается уравнением

- 1) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;
- 2) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{NaCl} + \text{NH}_3$;
- 3) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{NH}_4\text{OH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow 2\text{NH}_4\text{OH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Cu}(\text{OH})_2$;
- 4) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NH}_4\text{NO}_3$.

Задание № 32

Качественная реакция на ион Fe^{2+} описывается уравнением

- 1) $\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{KCl}$;
- 2) $3\text{FeCl}_2 + 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 + 6\text{KCl}$;
- 3) $\text{FeCl}_2 + \text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{FeC}_2\text{O}_4 + 2\text{KCl}$;
- 4) $\text{FeCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}$.

Задание № 33

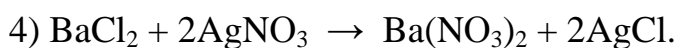
Качественная реакция на ион кальция описывается уравнением

- 1) $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$;
- 2) $\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{KCl}$;
- 3) $\text{CaCl}_2 + \text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4 + 2\text{KCl}$;
- 4) $\text{CaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}$.

Задание № 34

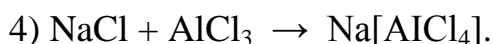
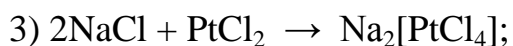
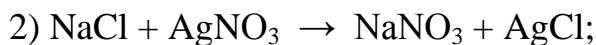
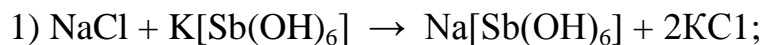
Качественная реакция на ион бария описывается уравнением

- 1) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$;
- 2) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{KCl}$;
- 3) $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{BaCrO}_4 + 2\text{KCl}$;



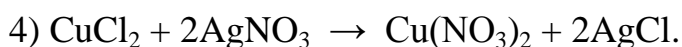
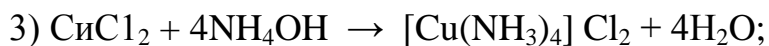
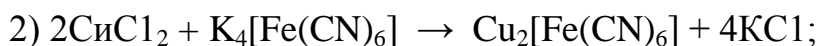
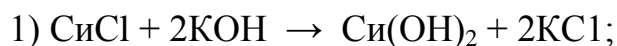
Задание № 35

Качественная реакция на ион Na^+ описывается уравнением



Задание № 36

Качественная реакция на ион Cu^{2+} описывается уравнением



Задание № 37

Признаком протекания качественной реакции иона Cu^{2+} с раствором аммиака является образование

1) коричневого осадка;

2) кроваво-красного раствора;

3) синего раствора;

4) желтого раствора.

Задание № 38

Признаком протекания качественной реакции окисления $\text{Cr}(\text{III}) \rightarrow \text{Cr}(\text{VI})$ в щелочной среде является изменение окраски

1) зеленая \rightarrow желтая;

2) зеленая \rightarrow фиолетовая;

3) синяя \rightarrow оранжевая;

4) фиолетовая \rightarrow зеленая.

Вопросы для промежуточного контроля знаний

1. Предмет и задачи аналитической химии в сельскохозяйственном производстве; роль аналитической химии в охране окружающей среды, в пищевой промышленности.
2. Лабораторное оборудование и техника выполнения аналитических работ. Выполнение операций в анализе. Нагревание, осаждение, центрифугирование, проба на полноту осаждения, проба на полноту удаления, перенесение центрифугата, промывание осадка, фильтрование, растворение осадка, прокаливание. Выполнение капельных реакций. Микрорисаллоскопическое определения.
3. Гравиметрический анализ: сущность метода, требования, условия количественного осаждения труднорастворимых веществ.
4. Особенности качественных реакций и способы их выполнения. Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность. Аналитический сигнал в качественном анализе.
5. Дробный и систематический анализ.
6. Титриметрический анализ: принцип титриметрического анализа; сущность метода, прямое и обратное титрование, методы титриметрического анализа, требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе, измерительная посуда, вычисления в титриметрическом анализе, титрование, точка эквивалентности и конечная точка титрования, стандартные и стандартизированные растворы, фиксаналы, стандартизированные растворы, источники погрешностей в титриметрии.
7. Объемный анализ. Метод кислотно-основного титрования. Определение концентраций HCl , NaOH , массы CH_3COOH в растворе.
8. Кислотно-основные индикаторы, их применение в методе нейтрализации. Теория кислотно-основных индикаторов. Выбор индикатора при титровании.

9. Метод нейтрализации, сущность метода и его практическое использование для определения концентрации кислот, щелочей и солей в растворах.
10. Классификация ионов. Групповой реагент, его действие на ионы и его использование в анализе.
11. Растворение и осаждение труднорастворимых веществ. Произведение растворимости. Солевой эффект. Фракционированное осаждение ионов. Условия растворимости и осаждения.
12. Буферные системы, их применение в химическом анализе.
11. Качественные реакции ионов K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Ag^+ , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , Cl^- , NO_3^- , I^- , NO_2^- , SiO_3^{2-} , S^{2-} .
13. Метод титриметрического анализа, основанный на реакциях окисления-восстановления (редоксиметрия). Перманганатометрия. Особенности перманганата калия. Подобрать коэффициенты в схеме реакции, протекающей между растворами $KMnO_4$ и $H_2C_2O_4$ при титровании, особенности этой реакции и условия проведения титрования. Рассчитать молярную концентрацию эквивалента (нормальную концентрацию) и титр раствора $KMnO_4$, если на титрование 10 мл 0,05н. раствора $H_2C_2O_4$ израсходовано 18 мл раствора $KMnO_4$. Сколько граммов содержится в 200 мл этого раствора. Применение перманганатометрии. Применение $KMnO_4$ в пищевой промышленности.
14. Способы выражения концентрации: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля растворенного вещества, титр.
15. Комплексометрическое титрование: сущность метода, свойства комплексных соединений, используемые в аналитической химии, комплексоны, комплексоны, этилендиаминтетраацетат натрия как титрант в комплексометрии, металлиндикаторы.

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ**

7.1 Основная литература

№ № п/ п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Органическая химия	Грандберг, И.И., Нам, Н.Л	8-е изд., М.: Юрайт, 2012. – 607 с.	9, 11, 13, 15 – 18.	100	-
2	Органическая химия	Березин, Б.Д., Березин, Д.Б.	2-е изд., М.: Юрайт, 2012.	9, 11, 13, 15 – 18.	100	-
3	Практические работы и семинарские занятия по органической химии	Грандберг, И.И.	4-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2004. – 352 с.	9, 11, 13, 15 – 18.	100	-
4	Неорганическая химия	Князев, Д.А., Смарыгин, С.Н.	4-е изд., М.: Юрайт, 2012. – 430 с.	1 – 5, 8 – 10	150	-
5	Неорганическая химия. Практикум. Учебно-практическое пособие	Смарыгин, С.Н.	М.: Юрайт, 2012.	1 – 5, 8 – 10	100	-
6.	Химия неорганическая и аналитическая	Вихарева В.А.	Пенза, 2012	1-10	ЭБС «Руконт» (htt://https://lib.rucont.ru/efd/194409/info)	

7.2 Дополнительная литература

№ № п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров
					в библиотеке
1	Основные понятия химии. Классы неорганических соединений. учеб. пособие	Мерзлякова, В.М., Сентемов, В.В.	Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 115 с.	2	100
2	Тесты по химии. Метод. указания.	Аристова, Г.Н., Мерзлякова, В.М., Тихонова, О.С.	Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 128 с.	все разделы	100
3	Органическая химия	Реутов, О.А., Курц, А.Л., Бутин, К.П.	М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004. Ч. 3. 544 с.; Ч.4. 726 с.	9, 11, 13, 15 – 18.	100
	Теоретические основы неорганической химии	Глухих Н.Г., Подшивалова А.К.	Иркутск, 2013	1-5	ЭБС «Руконт» (http://lib.rucont.ru/efd/278082/info)
	Словарь терминов и понятий по органической и биологической химии	Никулин В.Н.	Оренбург: ФГБОУ ВПО ОГАУ, 2012	11-22	ЭБС «Руконт» (http://lib.rucont.ru/efd/218125/info)

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Вытяжные шкафы; Лабораторная посуда (бюретки, пробирки, химические стаканы, колбы, мерные цилиндры); Спиртовки, Термометры, Штативы; Прибор для электропроводности растворов; Прибор для электролиза.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

9 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для формирования у студентов соответствующих компетенций в результате изучения данной модульной дисциплины применяется совокупность образовательных технологий, моделей и форм обучения, принятая в академии.

Совокупность моделей обучения включает:

- Словесные, наглядные, практические (с учетом специфики дисциплины);
- Репродуктивные, поисковые, исследовательские (рассчитаны на достаточно высокую степень самостоятельности студентов);
- Объяснительно-иллюстрационные, программированные, модельные, проблемные (направлены на активизацию самостоятельной работы студентов);
- Другие модели обучения, которые будут вырабатываться с учетом индивидуальных особенностей студентов.

Совокупность форм обучения включает: лекции, семинары, лабораторные занятия и самостоятельные работы.

Применяемые при освоении ООП образовательные технологии имеют следующие характеристики:

Общесистемные:

- научное содержание, определяющее формирование содержания образования с учетом основных принципов педагогики, психологии, теории высшей нервной деятельности;
- открытость, предусматривающая оптимальные способы управления учебной деятельностью с учетом разных мнений;
- воспитывающий характер обучения, обеспечивающий сочетание процессов обучения и воспитания;
- креативность, развивающая творческие способности обучаемых, их умение выяснять проблемы и находить способы их разрешения;
- надежность работы и системная целостность, формирующая способность адекватно реагировать на любые вопросы и ответы;
- научная организация дизайна образовательной среды, обеспечивающая максимальную информативную при минимальной утомляемости студентов.

Методические:

- целенаправленность, предусматривающая обеспечение обучаемых постоянной информацией о конечных целях обучения, возможности достижения этих целей;

- обеспечение мотивации, инициирующее стимулирование постоянной высокой мотивации обучаемых к образовательному процессу, которая подкрепляется активными формами работы, высокой наглядностью результатов, своевременной обратной связью, общей целенаправленностью процесса обучения;

- обеспечение обучения в сотрудничестве, когда в процессе обучения осуществляется совместная деятельность преподавателя и обучаемых, а так же взаимодействие обучаемых;

- обеспечение систематической обратной связи, позволяющей информировать обучаемых о возможных ошибках и средствах их устранения;

- обоснованность оценивания, включающая, кроме стандартных методов контроля, дополнительные показатели. Выявляющие характер ошибок, активность участия и др.;

- педагогическая гибкость, позволяющая самостоятельный выбор обучаемым стратегии обучения;

- возможность возврата назад, предполагающая отмену обучаемым ошибочных действий при самостоятельной работе.

Структурные и организационные:

- структурная целостность, предусматривающая представление учебного материала в виде укрупненных дидактических единиц, сохраняющих логику, главные идеи и взаимосвязи осваиваемой учебной дисциплины;

- наличие входного контроля, включающее диагностику уровня знаний студентов перед началом работы с целью обеспечения индивидуального подхода при обучении;

- индивидуализация образования, предусматривающая многоуровневую организацию учебного процесса с использованием заданий разного уровня сложности;

- наличие развитой системы помощи, позволяющей учитывать характер обучаемых и в соответствии с этим формировать многоуровневую и достаточную систему помощи в освоении учебного материала, решении задач, выполнении самостоятельных работ др.;

- наличие интеллектуального ядра, предполагающего создание системы анализа причин ошибок при изучении учебного материала, помогающей понять ошибки и сделать правильные выводы;

- возможность документирования образовательного процесса и его результатов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для		
		проверки знаний (1-й этап)	проверки умений (2-й этап)	проверки владений навыками (3-й этап)
1. Теоретические основы аналитической химии	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-5	Тесты 1-10	Задания 1-10	Задачи 1-10
Качественный химический анализ	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-5	Тесты 1-20	Тесты 1-20	Задачи 1-20
Количественный анализ: 2. Гравиметрический анализ 3. Титриметрический анализ. Способы выражения концентрации растворов.	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-5	Тесты 1-5	Задания 1-5	Задачи 1-6
4. Метод нейтрализации (кислотно-основное титрование)	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-5	Тесты 1-5	Задания 1-5	Задачи 1-10
5. Метод титриметрического анализа, основанный на реакции окисления-восстановления (редоксиметрия)	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-5	Тесты 1-5	Задания 1-5	Задачи 1-7
6. Комплексометрическое титрование	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-5	Тесты 1-5	Задания 1-5	Задачи 1-5
Комплексные соединения.	ОПК-2 ОПК-6 ОПК-5	Тесты 1-7	Задания 1-4	Задачи 1-6

ТЕСТЫ

1. Ионообменный метод разделения катионов основан на реакции:

- 1) $nRH + M^{n+} \leftrightarrow MH_n + nR^+$,
- 2) $nROH + M^{n+} \leftrightarrow M(OH)_n + nR^+$,
- 3) $nRH + M^{n+} \leftrightarrow R_nM + nH^+$,
- 4) $nRH + A^{n-} \leftrightarrow H_nA + nR^+$.

2. Ионообменный метод разделения анионов основан на реакции:

- 1) $nRNH_2 + A^{n-} \leftrightarrow nR_nA + nNH_2$;
- 2) $nROH + A^{n-} \leftrightarrow A(OH)_n + nR^-$;
- 3) $nRH + A^{n-} \leftrightarrow H_nA + nR^-$;
- 4) $nROH + A^{n-} \leftrightarrow R_nA + nOH^-$.

- 1) реактив Несслера; 3) дифениламин;
2) раствор щелочи; 4) раствор йода.

13. При титровании 10 мл раствора хлорной кислоты (HClO_4) потребовалось 15 мл раствора 0,1 н. NaOH . Масса кислоты в 500 мл этого раствора равна _____ грамма:

- 1) 3,65; 2) 7,54; 3) 4,08; 4) 8,16.

14. При растворении $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$

- 1) Не происходит никаких изменений в системе;
2) выпадает осадок и выделяется газ;
3) только выпадает осадок;
4) только выделяется газ.

15. В желтый цвет окрашивает пламя ион:

- 1). K^+ ; 2). Ca^{2+} ; 3). Na^+ ; 4). Rb^+ .

16. Для приготовления первичных стандартных растворов по точной навеске в редоксиметрии **не используют**

- 1) хлорид натрия;
2) щавелевую кислоту
3) бензойную кислоту

17. Для обнаружения в растворе катионов кальция используют

- 1) хлорид аммония; 2) оксалат аммония;
3) сульфид аммония; 4) нитрат аммония.

18. Фенолфталеин малиновый при pH

- 1) > 7
2) < 7
3) $= 7$
4) $= 0$

19. При взаимодействии ионов свинца (II) с йодидом калия образуется ...

- 1) синий осадок; 2) белый осадок;
3) осадок желтого цвета; 4) осадок черного цвета.

20. В соединениях степень окисления атома железа равна +3.

- 1). $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; K_2FeO_4 ; 3). K_2FeO_4 ; $\text{Fe}(\text{FeO}_2)_2$;
2). $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; $\text{Fe}(\text{FeO}_2)_2$; 4). $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; $\text{Fe}(\text{FeO}_2)_2$.

21. Для приготовления 10 л 0,1М раствора гидроксида натрия требуется _____ г твердой щелочи (с точностью до целого значения).

22. Объем 0,5М раствора соляной кислоты, необходимый для полной нейтрализации 50 мл 0,1М раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ равен _____ мл.

23. Для нейтрализации 25 мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией эквивалентов 0,2 моль/л требуется _____ мл раствора серной кислоты с молярной концентрацией эквивалентов 0,1 моль/л.

24. Наименьшей растворимостью обладает гидроксид двухвалентного металла, значение произведения растворимости которого равно

- 1) $2,2 \times 10^{-20}$ 2) $2,2 \times 10^{-18}$
3) $2,2 \times 10^{-16}$ 4) $2,2 \times 10^{-14}$

25. Масса карбоната кальция, содержащаяся в 1 л насыщенного раствора, равна _____ мг ($\text{PPCaCO}_3 = 4,8 \times 10^{-9}$).

- 1) 6,9
2) 4,8
3) 9,6
4) 13,8

26. Для приготовления первичных стандартных растворов по точной навеске в титриметрии используют

- 1) дихромат калия; 2) щавелевую кислоту;
3) бензойную кислоту; 3) кристаллический йод.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показатели уровня освоения компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- умение отвечать на основные вопросы на уровне понимания сути, грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов, формировать проблемы по сути задаваемых вопросов – зачет;

2-й этап (уровень умений):

- умение решать средней и повышенной сложности задания, самому ставить задачи – зачет;

3-й этап (уровень владения навыками):

- умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи, находить пути их решения – зачет.

Критерии оценивания текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине «Химия перерабатывающих производств» позволяет оценить степень восприятия учебного материала (знаний) и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Критерии оценки текущего контроля проводится в форме тестового контроля студента.

Если даны правильные ответы на вопросы теста на:

отлично – 5 заданий из 5 предложенных;

хорошо – 4 задания из 5 предложенных;

удовлетворительно – 3 задания из 5 предложенных;

неудовлетворительно – менее 3 заданий из 5 предложенных.

Критерии оценивания самостоятельной работы

Критериями оценки самостоятельной работы студенты – является выполнение реферата.

Требования к реферату: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** имеются существенные отступления от требований к реферату. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценивания промежуточного контроля

Критерии оценки **первого этапа – уровень знаний**: Студент правильно ответил на вопросы

Правильно – зачтено

Не правильно – не зачтено.

Критерии оценки **второго этапа – уровень умений**. Проверка освоения практических умений.

Правильно – зачтено

Не правильно – не зачтено.

Критерии оценки **третьего этапа – уровень владения навыками** применение полученных знаний и умений решая стандартные задачи профессиональной деятельности:

«отлично» ставится студенту, имеющему теоретические знания по изученному материалу, обосновавшему решение задач, применившему их в разработке заданий.

«хорошо» ставится студенту, имеющему теоретические знания по изученному материалу, обосновавшему решение практических задач, но затрудняющемуся с изложением материала и его практической значимости.

«удовлетворительно» ставится студенту, имеющему теоретические знания по представленному материалу, обосновавшему решения практических задач, но допустившему ошибки при изложении материала и его практической значимости.

«неудовлетворительно» выставляется студенту, не подготовившему материал.

На зачете студент получает:

отлично – обладает системными теоретическими знаниями (знает теоретический материал, умеет решать практические задания и владеет методами (методиками) при решении стандартных задач профессиональной деятельности.), без ошибок самостоятельно может это продемонстрировать;

хорошо – обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

удовлетворительно – обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

неудовлетворительно – не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.


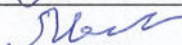
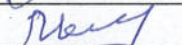


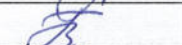
2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

- на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;
- на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы зачета;

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	24-30	07.05.2016г. №1	
2	24-30	25.10.2017г. №7	
3	24-30	05.08.2018г. №2	
4	24-30	05.06.2019. №20	
5	24-30	26.08.2020 №20	
6	24-30	20.11.2020 №5	
7	24-30; 31-32	30.08.2021 №11	