

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Реньш Марина Александровна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: «17.02.2021»
Уникальный программный ключ:
7ad08362432d549bd252739da2bf6607df896f5a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет агро- и биотехнологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета агро- и биотехнологий

_____ Делян А.С.
«17» февраля 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Специальность 35.02.05 Агрономия

Курс 1

Балашиха 2021

Рабочая программа дисциплины Основы аналитической химии разработана в соответствии с учебным планом по специальности 35.02.05 Агрономия

Составитель: к.с.-х.н., доцент

кафедры Земледелия и растениеводства _____  Н.В. Кабачкова

Рассмотрена на заседании кафедры земледелия и растениеводства
протокол № 6 «17» февраля 2021 г.

Зав. кафедрой Земледелия и растениеводства _____  Е.Н. Закабунина

Одобрена методической комиссией факультета агро- и биотехнологий
протокол № 6 «17» февраля 2021 г.

Председатель методической комиссии
факультета Агро- и биотехнологий _____



Н.В. Кабачкова

Рецензент:

Сидорова Ю.В., старший преподаватель кафедры «Земледелия и растениеводства»;
Тягова Л.В., зам. директора по учебной работе РБПОУ МО «Гидрометеорологический техникум»

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса – формирование представлений, знаний и навыков о методах химического и физико-химического анализа; научить студентов выбирать оптимальный метод анализа, пользоваться современной химической терминологией в области аналитической химии; формирование знаний по методам определения качественного и количественного состава веществ.

Задачи курса состоят в получении студентами теоретических и практических знаний о навыках проведения химического анализа; выработать умения использования лабораторного оборудования, химической посуды и измерительных приборов, овладение навыками математической обработки результатов анализа.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Знать: основные положения и задачи аналитической химии, теоретические основы аналитической химии, методы качественного и количественного анализа, аналитическую классификацию катионов и анионов, аналитические реакции, требования, предъявляемые к ним, виды химических реактивов; общие положения титриметрии, титриметрические методы. Уметь: выбирать оптимальный метод анализа; выполнять основные операции лабораторных исследований, готовить растворы, выполнять качественные реакции на катионы анионы, определять концентрацию анализируемого раствора и массу определяемого вещества методами титрования; проводить расчеты на переход от одного способа выражения концентрации к другому. Владеть: основами предмета, навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием, техникой аналитических операций
ОК-2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы	
ОК-3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	
ОК-4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	
ОК-5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
ОК-6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	
ОК-7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	
ОК-8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	
ОК-9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	
ПК 1.1	Выбирать агротехнологии для различных сельскохозяйственных культур	
ПК 1.2	Готовить посевной и посадочный материал	
ПК 1.3	Осуществлять уход за посевами и посадками сельскохозяйственных культур	
ПК 1.4	Определять качество продукции растениеводства	
ПК 1.5	Проводить уборку и первичную обработку урожая	
ПК 2.1	Повышать плодородие почв	
ПК 2.2	Проводить агротехнические мероприятия по защите почв от эрозии и дефляции	
ПК 2.3	Контролировать состояние мелиоративных систем	
ПК 3.1	Выбирать способы и методы закладки продукции растениеводства на хранение	
ПК 3.2	Подготавливать объекты для хранения продукции растениеводства к эксплуатации	
ПК 3.3	Контролировать состояние продукции растениеводства в период хранения	
ПК 3.4	Организовывать и осуществлять подготовку продукции растениеводства к реализации и ее транспортировку	
ПК 3.5	Реализовывать продукцию растениеводства	
ПК 4.4	Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями	

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Основы аналитической химии» относится к общепрофессиональным дисциплинам учебного цикла (ОП.06). Для ее изучения необходимы знания и компетенции по

курсу химии средней школы. «Основы аналитической химии» является предшествующей дисциплиной для предметов: основы агрохимии, защита растений и почвоведение.

3.1. Модули (разделы) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

№ п/п	Наименование дисциплин, обеспечивающих междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин		
		1	2	3
1.	Основы агрохимии	+	+	
2.	Защита растений	+		
3.	Почвоведение	+	+	+

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)
		1 курс
1.	Контактная работа обучающихся с преподавателем всего	27
1.1.	Аудиторная работа (всего)	26
	В том числе:	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	12
	Занятия семинарского типа (ЗСТ), в т.ч.	-
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	14
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
1.2.	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде	1
2.	Самостоятельная работа	65
	В том числе:	
2.1.	Изучение теоретического материала	35
2.2.	Написание курсового проекта (работы)	-
2.3.	Написание контрольной работы	20
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (реферат)	10
3.	Промежуточная аттестация в форме контактной работы (экзамен)	9
	Общая трудоемкость час (академический) зач. ед.	100

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1. Теоретические основы аналитической химии.	Тема 1.1. Основные положения аналитической химии. Классы неорганических соединений. Тема 1.2. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация, рН, буферные растворы. Основные типы химических реакций, используемых в	4	ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4

		аналитической химии.		
2.	Модуль 2. Основы качественного анализа.	Тема 2.1. Методы качественного анализа. Аналитические реакции в качественном анализе. Тема 2.2. Классификации катионов и анионов. Качественные реакции обнаружения ионов.	4	ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4
3.	Модуль 3. Количественный анализ.	Тема 3.1. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ: классификация методов. Тема 3.2. Кислотно-основное титрование. Редоксиметрия.	4	ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4
ИТОГО:			12	

5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (*практические, семинарские занятия*)

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем семинарских, практических занятий	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1. Теоретические основы аналитической химии.	Решение задач на концентрацию растворов	2	ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4
		Роль pH, свойства буферных растворов, буферные системы в растительных тканях.	2	
2.	Модуль 2. Основы качественного анализа.	Качественные реакции катионов.	2,5	ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4
		Качественные реакции анионов.	2,5	
3.	Модуль 3. Количественный анализ.	Определение концентрации раствора методом титрования.	2,5	ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4
		Определение концентрации уксусной кислоты с помощью рабочего раствора едкого натра. Определение перекиси водорода методом перманганатометрии.	2,5	
ИТОГО:			14	

5.2.1 Лабораторный практикум

Учебным планом не предусмотрено проведение лабораторных работ.

5.2.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость	Формируемые
-------	---------------------	---	--------------	-------------

			(академ. час.)	компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1. Теоретические основы аналитической химии.	История развития аналитической химии. Основные понятия химии. Классы неорганических соединений. Классификация аналитических реактивов.	22	ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4
2.	Модуль 2. Основы качественного анализа.	Реакции комплексообразования в качественном анализе.	22	ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4
3.	Модуль 3. Количественный анализ.	Гравиметрический анализ. Индикаторы титриметрического анализа.	26	ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4
ИТОГО:			74	

5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуле) и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	Пр	КР/КП	СРС	
ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4	+	+	+	+	Опрос на лекции, проверка конспекта, ответ на практическом занятии, защита контрольной работы, итоговый контроль по дисциплине
	+	+	+	+	Проверка конспекта, ответ на практическом занятии, защита контрольной работы

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, КР– контрольная работа, СРС – самостоятельная работа студента

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Основы аналитической химии. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Н.В. Кабачкова, Ю.В. Сидорова. – Балашиха, 2016. – 27 с.

2. Химия. Общая химия с основами аналитической: учеб. пособие [Электр. ресурс]/А.Р. Цыганов и др.-Горки:БГСХА,2012.-213с.// ФГБОУ ВО РГАЗУ. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2789>

3. Оптические методы анализа. Учебное пособие. [Электр.ресурс] [Пругло ГФ, Комиссаренков АА, Фёдоров ВА](http://ebs.rgazu.ru/?q=node/1135). СПбГТУРП.2010. ФГБОУ ВО РГАЗУ. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/1135>. 52 с.

4. Александрова Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум : учеб. пособие для вузов: в 2-х кн. Кн.1. Химические методы анализа / Э.А.Александрова, Н.Г.Гайдукова. - М. : КолосС, 2011. - 549с.

5. Глинка, Н.Л. Общая химия : учеб. для вузов и ссузов / Н.Л.Глинка; под ред. В.А.Попкова, А.В. Бабкова. -18-е изд., перераб. и доп. -М. : Юрайт, 2012. - 898с.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенций
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Знать: основные положения и задачи	Лекционные
ОК-2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы	аналитической химии, теоретические	занятия,
ОК-3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	основы аналитической химии, методы	практические
ОК-4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	качественного и количественного анализа, аналитическую	занятия, самостоятельная
ОК-5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	классификацию катионов и анионов,	работа, контроль
ОК-6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	аналитические реакции, требования, предъявляемые к	научная работа
ОК-7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	ним, виды химических реактивов; общие	
ОК-8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	положения титриметрии, титриметрические методы.	
ОК-9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Уметь: выбирать оптимальный метод	
ПК 1.1	Выбирать агротехнологии для различных сельскохозяйственных культур	анализа; выполнять основные операции	
ПК 1.2	Готовить посевной и посадочный материал	лабораторных исследований, готовить	
ПК 1.3	Осуществлять уход за посевами и посадками сельскохозяйственных культур	растворы, выполнять качественные реакции	
ПК 1.4	Определять качество продукции растениеводства	на катионы анионы, определять	
ПК 1.5	Проводить уборку и первичную обработку урожая	концентрацию анализируемого	
ПК 2.1	Повышать плодородие почв	раствора и массу определяемого вещества	
ПК 2.2	Проводить агротехнические мероприятия по защите почв от эрозии и дефляции	методами титрования; проводить расчеты на	
ПК 2.3	Контролировать состояние мелиоративных систем	переход от одного способа выражения	
ПК 3.1	Выбирать способы и методы закладки продукции растениеводства на хранение	концентрации к другому.	
ПК 3.2	Подготавливать объекты для хранения продукции растениеводства к эксплуатации	Владеть: основами предмета, навыками	
ПК 3.3	Контролировать состояние продукции растениеводства в период хранения	работы с мерной посудой и лабораторным	
ПК 3.4	Организовывать и осуществлять подготовку продукции растениеводства к реализации и ее транспортировку	оборудованием, техникой аналитических операций	
ПК 3.5	Реализовывать продукцию растениеводства		
ПК 4.4	Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями		

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Оценочные средства	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4	Знать: основные положения и задачи аналитической химии, теоретические основы аналитической химии, методы качественного и количественного анализа, аналитическую классификацию катионов и анионов, аналитические реакции, требования, предъявляемые к ним, виды химических реактивов; общие положения титриметрии, титриметрические методы	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть)	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4	Уметь: выбирать оптимальный метод анализа; выполнять основные операции лабораторных исследований, готовить растворы, выполнять качественные реакции на катионы анионы, определять концентрацию анализируемого раствора и массу определяемого вещества методами титрования; проводить расчеты на переход от одного способа выражения концентрации к другому	Практические занятия, контрольная работа, самостоятельная работа студента	Знание лекционного и практического материала, тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

					материала.		
ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.5, 2.1 – 2.3, 3.1 – 3.5, 4.4	Владеть: основами предмета, навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием, техникой аналитических операций	Практические занятия, контрольная работа, самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, решение практических задач по определенной тематике, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции: ОК 1 – 9; ПК 1.1 – 1.5; ПК 2.1 – 2.3; ПК 3.1 – 3.5; ПК 4.4

Этапы формирования: Лекционные занятия.

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Модуль 1. Теоретические основы аналитической химии.

Темы лекционных занятий:

Тема 1.1. Основные положения аналитической химии. Классы неорганических соединений.

Тема 1.2. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Электролитическая диссоциация, pH, буферные растворы. Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии.

Модуль 2. Основы качественного анализа.

Темы лекционных занятий:

Тема 2.1. Методы качественного анализа. Аналитические реакции в качественном анализе.

Тема 2.2. Классификации катионов и анионов. Качественные реакции обнаружения ионов.

Модуль 3. Количественный анализ.

Темы лекционных занятий:

Тема 3.1. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ: классификация методов.

Тема 3.2. Кислотно-основное титрование. Редоксиметрия

Итоговые тестовые задания:

1. Простым веществом является:

- воздух
- вода
- кислород

2. Согласно валентности элементов молекулярная формула соединения алюминия с фтором запишется как:

- а) Al_2F
- б) AlF_3
- в) AlF

3. Наибольшей относительной молекулярной массой обладает

- а) BeO
- б) CaO
- в) MgO

4. Сумма коэффициентов в уравнении $Na_2O + SiO_2 = Na_2SiO_3$ равна

- а) 3
- б) 4
- в) 5

5. Масса (в граммах) 0,2 моль $NaOH$ равна

- а) 83
- б) 8
- в) 10

6. Молекулярная формула серной кислоты:

- а) H_2SO_4 ,
- б) HCl ,

- в) H_2O ,
7. Молярная масса CO_2 равна:
а) 44 г/моль,
б) 12 г/моль,
в) 45 г/моль
8. Валентность магния во всех его соединениях равна:
а) двум,
б) трем,
в) восьми,
9. К кислотам относятся:
а) HNO_3 , и KOH ,
б) CuO , и NH_3 ,
в) HCl , и H_3PO_4 .
10. Молекулярная формула сульфата кальция:
а) CaS ,
б) CaSO_3 ,
в) CaSO_4 .
11. Степень окисления хрома в соединении $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ равна:
а) +2
б) +3
в) +6
12. Укажите формулу соединения, в котором марганец имеет степень окисления, равную шести
а). MnO
б). K_2MnO_4
в) KMnO_4
13. Гидроксидом кальция является
а) CaO
б) Ca(OH)_2
в) CaCO_3
14. Карбонатами называются соли:
а). кремниевой кислоты
б). сероводородной кислоты
в). угольной кислоты
15. Степень окисления азота в соединениях NH_3 , N_2 равна
а) +3, +1
б) -3, 0
в) +5, +3
16. В указанном ряду к основаниям относятся:
а). HCl ; H_2S ; H_2SO_4 ;
б). KOH ; CsOH ; Ca(OH)_2 ;
в). NaCl ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; NaHCO_3
17. Относятся к оксидам:
а). H_2O ; CO ; CaO ; SiO_2
б). HCl ; H_2S ; H_2SO_4 ; H_3AsO_4
в) KOH ; CsOH ; Ca(OH)_2 ; Al(OH)_3
18. Относительная масса атомов и молекул выражается в
а). граммах
б). углеродных единицах
в). килограммах
19. Окислением называется
а) процесс присоединения электронов элементом вещества, сопровождающийся понижением его степени окисления
б) реакции водорода со щелочными металлами
в) процесс потери электронов элементом вещества, сопровождающийся повышением его степени окисления.
20. Окислителями называются
а) сероводородная кислота H_2S и ее соли
б) вещества, элементы которых, теряя электроны, окисляются
вещества, элементы которых, присоединяя электроны, восстанавливаются

Вопросы для экзамена:

1. Методы качественного анализа.
2. Характеристика и общие реакции первой аналитической группы катионов.
3. Характеристика и общие реакции катионов второй аналитической группы.
4. Буферные растворы и их применение в химическом анализе.
5. Факторы, понижающие чувствительность реакций. Привести примеры
6. Характеристика и общие реакции катионов второй аналитической группы.
7. Основы перманганатометрии и вещества, определяемые этим методом.
8. Характеристика и общие реакции четвертой аналитической группы катионов (первая подгруппа + меди).
9. Характеристика и общие реакции четвертой аналитической группы катионов (вторая подгруппа - мышьяка).
10. Методы окисления - восстановления, используемые в количественном анализе.
11. Характеристика и общие реакции катионов пятой аналитической группы.
12. Классификация физических и физико - химических методов количественного анализа.
13. Методы анализа катионов пяти аналитических групп.
14. Характеристика и реакции анионов первой группы.
15. Основы иодометрии и методы иодометрического титрования.

Код компетенции: ОК 1 – 9; ПК 1.1 – 1.5; ПК 2.1 – 2.3; ПК 3.1 – 3.5; ПК 4.4

Этапы формирования: Практические занятия.

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Основы аналитической химии. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Н.В. Кабачкова, Ю.В. Сидорова. – Балашиха, 2016. – 27 с.

Практическое занятие 1.

Модуль 1. Теоретические основы аналитической химии.

Тема 1. Решение задач на концентрацию растворов.

Тема 2. Роль pH, свойства буферных растворов, буферные системы в растительных тканях.

Практическое занятие 2.

Модуль 2. Основы качественного анализа.

Тема 1. Качественные реакции катионов.

Тема 2. Качественные реакции анионов.

Практическое занятие 3.

Модуль 3. Количественный анализ.

Тема 1. Определение концентрации раствора методом титрования.

Тема 2. Определение концентрации уксусной кислоты с помощью рабочего раствора едкого натра.

Тема 3. Определение перекиси водорода методом перманганатометрии.

Основы аналитической химии. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Н.В. Кабачкова, Ю.В. Сидорова. – Балашиха, 2016. – 27 с.

Этапы формирования: Контрольная работа

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Выполнение и защита контрольной работы.

Код компетенции: ОК 1 – 9; ПК 1.1 – 1.5; ПК 2.1 – 2.3; ПК 3.1 – 3.5; ПК 4.4

Примерная тематика контрольных работ.

1. Характеристика и общие реакции анионов второй группы.
2. Анализ смеси анионов первой и второй группы.
3. Расчет содержания определяемого вещества по титру стандартного раствора реактива или по титру, выраженному по определяемому веществу.
4. Анализ смеси неорганических веществ.
5. Методы установления точки эквивалентности
6. Классификация индикаторов. Интервал перехода индикатора.
7. Методы качественного анализа.
8. Характеристика и общие реакции катионов четвертой аналитической группы (третья подгруппа - Ag^+ ; $[\text{Hg}_2]^{++}$, Pb^{++} , Cu^+ , Au^+ , Tl^+).
9. Влияние среды на состояние почв в растворах, pH почв.
10. Методы окисления - восстановления, используемые в количественном анализе.

Основы аналитической химии. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Н.В. Кабачкова, Ю.В. Сидорова. – Балашиха, 2016. – 27 с.

Код компетенции: ОК 1 – 9; ПК 1.1 – 1.5; ПК 2.1 – 2.3; ПК 3.1 – 3.5; ПК 4.4

Этапы формирования: Самостоятельная работа студента

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Написание рефератов по темам:

Модуль 1. Теоретические основы аналитической химии.

Тема 1. История развития аналитической химии.

Тема 2. Основные понятия химии.

Тема 3. Классы неорганических соединений.

Тема 4. Классификация аналитических реактивов

.

Модуль 2. Основы качественного анализа.

Тема 1. Реакции комплексообразования в качественном анализе.

Модуль 3. Количественный анализ.

Тема 1. Гравиметрический анализ.

Тема 2. Индикаторы титриметрического анализа

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);

- контрольная работа;
- отчет по практическим работам.

Контрольные работы студентов оцениваются по системе: «зачтено» или «не зачтено». Устное собеседование по выполненным контрольным работам проводится в межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи экзамена по соответствующей дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине (контрольная работа, другие виды контрольных заданий, отчеты и др.) выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;
- коллоквиумы;
- деловая или ролевая игра;
- круглый стол, дискуссия
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, прохождения практики, выполнения контрольной работы, а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен.

Экзамены проводятся в формах тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Рекомендуемые формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя, полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ОК 1 – 9 ПК 1.1 – 1.5 ПК 2.1 – 2.3 ПК 3.1 – 3.5 ПК 4.1 – 4.5	Опрос на лекции, проверка конспекта	13	26
	Практические занятия	ОК 1 – 9 ПК 1.1 – 1.5 ПК 2.1 – 2.3 ПК 3.1 – 3.5 ПК 4.1 – 4.5	Выступления, ответы на занятиях	5	10

	Самостоятельная работа студентов	ОК 1 – 9 ПК 1.1 – 1.5 ПК 2.1 – 2.3 ПК 3.1 – 3.5 ПК 4.1 – 4.5	Контрольная работа, Тематические тесты СДО	10 7	20 14
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	ОК 1 – 9 ПК 1.1 – 1.5 ПК 2.1 – 2.3 ПК 3.1 – 3.5 ПК 4.1 – 4.5	Экзаменационные билеты Итоговые тесты СДО	14 3	28 6
	Контрольная работа	ОК 1 – 9 ПК 1.1 – 1.5 ПК 2.1 – 2.3 ПК 3.1 – 3.5 ПК 4.1 – 4.5	Защита контрольной работы	3	6
			Итого:	55	100

Шкала перевода итоговой оценки успеваемости

Кол-во баллов за текущую работу		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54	неудовл.

Основные критерии при формировании оценок

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

б. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

8.1. Основная учебная литература

1. Шапиро, Я.С. Биологическая химия : учебное пособие / Я.С. Шапиро. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-3910-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121479> (дата обращения: 16.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная учебная литература

1. Основы биологической химии : учебное пособие / Э.В. Горчаков, Б.М. Багамаев, Н.В. Федота, В.А. Оробец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3806-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112688> (дата обращения: 16.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Электронно-библиотечная система "AgriLib".	http://ebs.rgazu.ru/
2.	Официальный сайт Министерства Сельского хозяйства Российской Федерации	http://www.mcx.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям и др.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Поиск литературы и составление библиографии, изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов. Использование от 3 до 5 научных

	работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Инструкция по выполнению требований к оформлению контрольной работы находится в методических указаниях по дисциплине.
Практикум / практическая работа	Основы аналитической химии. Методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Н.В. Кабачкова, Ю.В. Сидорова. – Балашиха, 2016. – 27 с.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам тестирование по темам.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10.2. Методические рекомендации преподавателю

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки бакалавров.

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении (контрольной работы, домашних заданий, рефератов), проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению семинаров, практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы под руководством преподавателя.

3. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачей тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

4. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятие решений в условиях многовариантных задач.

5. Выполнение контрольной работы в объеме, предусмотренном настоящей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины для студентов-заочников.

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

№	Название ПО	№ лицензии	Количество, назначение
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)			

1.	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
2.	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
3.	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам.
4.	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Веб интерфейс без ограничений
5.	Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	без ограничений
Базовое ПО			

6.	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	Your Imagine Academy membership ID and program key		без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
		Institution name:	FSBEI HE RGAZU	
		Membership ID:	5300003313	
		Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	
7.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872300 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]		
8.	7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений	
9.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений	
10.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений	
11.	Opera	свободно распространяемая	без ограничений	
12.	Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений	
13.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	без ограничений	
14.	Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений	
Специализированное ПО				
	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений	

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
335	Интерактивный программно-аппаратный комплекс		1
	Экран настенный рулонный		1

Учебные аудитории для практических занятий

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
319	Весы	ВЛР – 200 гр	1
	Весы	CHIRANA (гиревые)	1
	Колориметр	КФК -2 –УХЛ	5
	Весы	CHIRANA(электрические)	1
	Иономер универсальный	ЭВ -74	4
	РН – метр		4
	Хим. реактивы; Хим. посуда;		
	Лабораторные стенды: 1. «Растворимость солей и оснований в воде»		1
	2. «Изменение окраски индикаторов в различных средах»		1
	3. «Химические свойства металлов»		1
	4. «Теория строения органических солей»		1
	5. «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева»		1
	6. «Принци Ле – Шателье»		1

	7. «Принцип энергии»;		1
	8. «Принцип минимизации энергии»		1

Учебные аудитории для самостоятельной работы

№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 МГц/AtiRadeon HD 4350 512 Мб/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	11
Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	11

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
319	Весы	ВЛР – 200 гр	1
	Весы	CHIRANA (гиревые)	1
	Колориметр	КФК -2 –УХЛ	5
	Весы	CHIRANA(электрические)	1
	Ионометр универсальный	ЭВ -74	4
	РН – метр		4
	Хим. реактивы; Хим. посуда;		
	Лабораторные стенды: 9. «Растворимость солей и оснований в воде»		1
	10. «Изменение окраски индикаторов в различных средах»		1
	11. «Химические свойства металлов»		1

	12. «Теория строения органических солей»		1
	13. «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева»		1
	14. «Принцип Ле – Шателье»		1
	15. «Принцип энергии»;		1
	16. «Принцип минимизации энергии»		1