

**Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов**

Кафедра химии и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТСХП

_____ А.Д.Шишов
« » _____ 2006 г.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Дисциплина для направления 560200 (110200.62) – Агрономия
и для специальностей 310200 (110201.65) – Агрономия,
311200 (110305.65) – Технология производства
и переработки сельскохозяйственной продукции

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ

_____ Е.И.Грошев
« » _____ 2006 г.

РАЗРАБОТАЛА:

Доцент кафедры ХЭ

_____ Г.И.Анисимова
« » _____ 2006 г.

Заведующий кафедрой ТПСП

_____ Л.Ф.Глущенко
« » _____ 2006 г.

Принято на заседании кафедры
химии и экологии

Заведующий кафедрой
растениеводства

_____ А.Д.Шишов
« » _____ 2006 г.

Заведующий кафедрой ХЭ

_____ В.Ф.Литвинов
« » _____ 2006 г.

ВВЕДЕНИЕ

Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Аналитическая химия» в учебном плане указанных направления и специальностей входит в состав федеральной дисциплины «Химия» блока естественнонаучных дисциплин. Дисциплина «Аналитическая химия» изучается во 2-ом семестре 1 курса. Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ГОС направления 560200 (110200.62)–Агрономия и специальностей 310200 (110201.65)–Агрономия, 311200 (110305.65)–Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Изучение дисциплины базируется на материале, предусмотренном программой по общей и неорганической химии.

Цели преподавания дисциплины

Курс аналитической химии занимает важное место в подготовке специалиста сельскохозяйственного производства, обеспечивая его комплексом знаний, практических умений и навыков, необходимых для осуществления различного рода исследований сельскохозяйственных объектов.

Содержание курса аналитической химии в максимально возможной степени отражает современное состояние и уровень развития количественных методов анализа. Лабораторный практикум, которому отведено значительное место в учебном процессе, позволяет приобрести практические умения и навыки работы с приборами, оборудованием, реактивами, что также способствует лучшему усвоению дисциплин химического и биологического циклов, а также осуществлению, при необходимости, экспериментальной части НИРС и дипломных работ.

Знания, получаемые студентами при изучении аналитической химии, используются в практической деятельности будущих специалистов для аналитического контроля за содержанием тяжелых металлов, нитратов и остатков пестицидов в почвах, природных водах, а также оценки по результатам анализа и выбору оптимальных мероприятий для получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки.

Задачи изучения дисциплины

В результате изучения курса аналитической химии студенты должны:

1) знать:

– теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа (гравиметрического, титриметрических, электрохимических, оптических); их специфические особенности, возможности и ограничения; взаимосвязь различных методов анализа;

2) уметь:

– обоснованно осуществлять выбор метода анализа;
– пользоваться аппаратурой и приборами (рН-метром, иономером, кондуктомером, аналитическими весами, фотоэлектроколориметром, рефрактометром, поляриметром);
– проводить необходимые расчеты в изученных методах анализа;

3) иметь представление:

– о функциональной зависимости между свойствами систем и их составом и об использовании этой зависимости при исследовании веществ и их систем;
– о тенденциях развития перспективных методов количественного анализа.

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

В соответствии с учебными планами по указанным выше направлению и специальностям в таблице 1.1 представлено распределение учебных часов по семестрам и видам занятий.

Таблица 1.1

Объем дисциплины и виды учебной работы
Форма обучения – очная / заочная

Вид учебной работы	Всего	Часов по семестрам
		2 семестр
Аудиторные занятия:	28/8	28/8
- лекции	8/2	8/2
- лабораторные работы	20/6	20/6
Самостоятельная работа:	42/62	42/62
Всего:	70/70	70/70
Форма итогового контроля	зачет	

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Темы и содержание теоретических занятий

Тематический план курса «Аналитическая химия» содержит перечень тем, изучение которых должно служить полному изучению курса.

2.1.1 Введение

Предмет и задачи аналитической химии. Химическая идентификация, качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физический и физико-химический анализ. Значение и роль количественного анализа в развитии химических проблем и в решении практических вопросов. Классификация методов количественного анализа. Необходимость постоянного контроля за содержанием веществ в воде, воздухе, почве и т.д. Мониторинг.

2.2.1 Гравиметрический метод анализа

Сущность гравиметрического анализа. Осаждаемая и гравиметрическая формы осадка. Осадки кристаллические и аморфные. Растворимость осадков. Требования к осадкам в количественном анализе. Выбор осадителя. Влияние одноименных ионов, посторонних электролитов, комплексообразователей, температуры, рН и природы растворителя на растворимость осадка. Условия осаждения и получения гравиметрической формы. Соосаждение, адсорбция, окклюзия. Расчеты в гравиметрическом анализе.

2.3.1 Титриметрические методы анализа

Сущность титриметрического анализа. Способы выражения состава растворов в титриметрическом анализе. Исходные вещества и требования к ним. Стандартные и стандартизированные растворы. Измерительная посуда и ее поверка. Вычисления в титриметрическом анализе. Методы кислотно-основного титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Кривые титрования. Титрования сильной кислоты сильным основанием (или наоборот); слабого основания сильной

кислотой (или наоборот); слабой кислоты слабым основанием (или наоборот). Расчет кривых титрования. Индикаторы в кислотно-основном титровании. Теория индикаторов; интервал перехода окраски индикатора. Выбор индикатора. Расчеты в методах кислотно-основного титрования. Методы редоксиметрии. Основы методов окисления-восстановления. Использование окислительно-восстановительных реакций в количественном анализе. Классификация методов окисления-восстановления. Редокс-потенциалы и направление протекания реакций. Константы окислительно-восстановительных реакций и их связь с нормальными потенциалами. Факторы; определяющие скорость реакций окисления-восстановления. Расчеты в методах редоксиметрии. Кривые титрования в методах редоксиметрии. Фиксирование точки эквивалентности. Редокс-индикаторы.

Методы осаждения и комплексонометрия. Характеристика и классификация методов осаждения. Реакции, лежащие в основе методов осаждения. Сходство и отличие методов осаждения от гравиметрического анализа. Теоретические основы комплексонометрии. Константы устойчивости комплексных соединений. Кривые титрования в комплексонометрии. Примеры комплексонометрического титрования.

2.4.1 Электрохимические методы анализа

Потенциометрия. Теоретические основы метода. Классификация потенциометрических методов анализа. Электроды, применяемые в потенциометрии. Классификация электродов. Электроды первого, второго и третьего рода. Электроды сравнения. Индикаторные электроды. Аппаратура для потенциометрического анализа. Практическое применение потенциометрического метода. Определение концентрации ионов в растворе методов прямой потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Классификация кулонометрических методов. Потенциостатическая кулонометрия. Приборы для потенциостатической кулонометрии. Потенциостаты. Кулонометры. Практическое применение кулонометрии.

2.5.1 Оптические методы анализа

Фотометрические методы анализа. Теоретические основы фотометрических методов. Оптические свойства окрашенных растворов. Законы прохождения света через вещество. Молярный коэффициент абсорбции. Цвет раствора. Спектры поглощения. Выбор условий для колориметрических определений. Причины отклонения от основного закона фотометрии. Способы измерения интенсивности светопоглощения. Визуальные методы. Фотоэлектроколориметрические методы. Фотоэффект. Фотоэлементы.

Рефрактометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Преломление света на границе раздела двух фаз. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Поляризация и рефракция. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Практическое применение рефрактометрических измерений.

2.2 Темы лабораторных занятий

Цель лабораторных занятий по аналитической химии – практическое закрепление знаний по учебному курсу.

Перечень тем лабораторных занятий:

2.2.1 Аналитическая классификация катионов и анионов:

- Лаб. работа «Реакции на катионы I аналитической группы»
- Лаб. работа «Реакции на катионы II аналитической группы»
- Лаб. работа «Качественные реакции на анионы»
- Лаб. работа «Анализ неизвестного сухого вещества»

- 2.2.2 Гравиметрический метод анализа.
 - Лаб. работа «Определение содержания кристаллизационной воды в хлориде бария»
- 2.2.3 Титриметрический метод анализа. Кислотно-основное титрование.
 - Лаб. работа «Стандартизация раствора гидроксида натрия по щавелевой кислоте»
 - Лаб. работа «Определение содержания кислоты в растворе»
- 2.2.4 Титриметрический метод анализа. Редоксиметрия.
 - Лаб. работа «Стандартизация раствора перманганата калия по щавелевой кислоте»
 - Лаб. работа «Определение железа (II) в растворе соли Мора»
- 2.2.5 Электрохимические методы. Потенциометрия.
 - Лаб. работа «Потенциометрическое измерение рН почвенных растворов»

2.3 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов планируется по следующим основным направлениям:

- 2.3.1 Изучение отдельных вопросов тематического плана дисциплины.
- 2.3.2 Подготовка к выполнению тестов и контрольных работ.
- 2.3.3 Подготовка отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.
- 2.3.4 Подготовка к сдаче коллоквиумов.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1 Список рекомендуемой литературы

Основная:

- 1 Цитович И.К. Курс аналит. химии: Учебник. - 7-е изд. СПб.: Лань, 2004. - 496с.
- 2 Цитович И.К. Курс аналит. химии: Учебник для с.-х. вузов. - 6-е изд. испр. и доп. М.: Высшая школа, 1994. - 495с.
- 3 Цитович И.К. Курс аналит. химии: Учебник для с.-х. вузов. - 5-е изд. испр. и доп. М.: Высшая школа, 1985. - 400с.
- 4 Васильев В.П. и др. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: Учеб. пособие для студентов вузов / Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л.А.; Под ред. В.П.Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. -414 с.
- 5 Васильев В.П. и др. Аналитическая химия: Сб. вопросов, упражнений и задач: Учеб. пособие / Васильев В.П., Кочергина Л.А., Орлова Т.Д.; Под ред. В.П.Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2003.- 318 с.
- 6 Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. - 6-е изд., перераб. и доп. М.: Химия, 1989. - 448с.

Дополнительная:

- 1 Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии: Хроматографические методы анализа: Учебное пособие для вузов. - Воронеж, 2000. - 336с.
- 2 Ушакова Н.Н. Пособие по аналитической химии: Количеств. Анализ: Учебн. пособие для нехим. спец. университетов / Н.Н.Ушакова, Е.Р.Николаева, С.А.Моросанова. - М.: Изд.-во Московского университета, 1978. - 224с.
- 3 Коренман И.М. Методы количественного химического анализа: Справочник. - М.: Химия, 1989. - 118с.

4 Фрайштат Д.М. Реактивы и препараты для микроскопии. Справочник. - М.: Химия, 1980. - 480с.

3.2 Список методических рекомендаций и методических изданий

1. Качественный анализ: Метод. указ. к выполнению лаб. практикума по дисциплине «Аналитическая химия» для студентов с.-х. профиля / Авт.-сост. Г.И.Анисимова; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого, 2006. – 11 с.

2. Количественный анализ: Метод. указ. к выполнению лаб. практикума по дисциплине «Аналитическая химия» для студентов с.-х. профиля / Авт.-сост. Г.И.Анисимова; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого, 2006. – 8 с.

3. Анализ анионов и сухого вещества: Метод. указания / Авт.-сост. И.В.Зыкова. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2000. – 23 с.

4. Гравиметрический анализ: Методические указания / Авт.-сост. И.В.Зыкова. – Новгород: изд-во НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2000. – 15 с.

5. Кислотно-основное титрование: Метод. указания / Авт.-сост. И.В.Зыкова. – Новгород: изд-во НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2000. – 15 с.

6. Окислительно-восстановительное титрование / Авт.-сост. И.В.Зыкова. – Новгород: изд-во НовГУ им. Ярослава Мудрого, 1999. – 7 с.

7. Электрохимические методы анализа / Авт.-сост. И.В.Зыкова. – Новгород: изд-во НовГУ им. Ярослава Мудрого, 1999. – 7 с.

8. Растворы: Пакет заданий для самостоятельной работы и промежуточного контроля / Сост. В.П.Кузьмичева, И.В.Летенкова, Е.А.Пчелина. – Великий Новгород: НовГУ, 2006.- 30 с.

9. Концентрации растворов: Метод. указ. к самостоятельной работе студентов / Сост. В.П.Кузьмичева, Г.Н.Олисова, Н.И.Ульянова. – Великий Новгород: НовГУ, 2006.- 25 с.

10. Титриметрические методы анализа: Пакет заданий для самостоятельной работы студентов / Сост. Г.Н.Олисова, Н.И.Ульянова. – Великий Новгород: НовГУ, 2006.- 5 с.

11. Аналитическая химия: Метод. указания по изучению дисциплины и задания контрольных работ для студентов заочной формы обучения / Сост. Г.И.Анисимова. – Великий Новгород: НовГУ, 2006. – 15 с.

3.3 Перечень педагогических контрольных материалов

1. Контрольные задания по теме «Качественный анализ»
2. Тестовые задания по теме «Качественный анализ»
3. Контрольные задания по теме «Гравиметрический анализ»
4. Контрольные задания по теме «Титриметрический анализ»

4 ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А – Карта учебно-методического обеспечения

Приложение Б – Распределение учебных часов по темам

Приложение В – Перечень вопросов к зачету

Приложение Г – Выписки из ГОС направления «Агрономия», специальностей «Агрономия», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Приложение А

КАРТА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

дисциплины «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Форма обучения: очная / заочная

Часов: всего 70 / 70, лекций 8 / 2, лаб. раб. 20 / 6, СРС 42 / 62

Для направления: 560200 (110201.62) – Агрономия (очная форма)

Для специальностей: 310200 (110201.65)– Агрономия (заочная форма)

311200 (110305.65) – Технология производства
и переработки сельскохозяйственной продукции
(очная и заочная формы)

Факультет ФЕНПР Кафедра химии и экологии

Таблица 1 – Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Вид занятия, в котором используется	Число часов, обеспечивае- мых изданием	Кол. экз. в библ. НовГУ (на каф.)	Приме- чание
1. Цитович И.К. Курс аналитической химии: Учебник для с.-х. выс.учеб.заведений, 6-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа, 1994. – 495 с.	ЛК ЛР СРС	8 / 2 20 / 6 42 / 62	12	
2. Цитович И.К. Курс аналитической химии: Учебник для с.-х. выс.учеб.заведений, 7-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2004. – 496 с.	ЛК ЛР СРС	8 / 2 20 / 6 42 / 62	49	
3. Васильев В.П. и др. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: Учеб. пособие для студентов вузов / Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л.А.; Под ред. В.П.Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. -414 с.	СРС	14 / 21	12	
4. Васильев В.П. и др. Аналитическая химия: Сб. вопросов, упражнений и задач: Учеб. пособие / Васильев В.П., Кочергина Л.А., Орлова Т.Д.; Под ред. В.П.Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2003.- 318 с.	СРС	14 / 21	30	

Таблица 2 – Обеспечение дисциплины учебно-методическими изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Вид занятия, в котором используется	Число часов, обеспечиваемых изданием	Кол. экз. в библ. НовГУ (на каф.)
1. Рабочая программа по аналитической химии / Сост. Анисимова Г.И. – Великий Новгород, 2006. – 14 с.	ЛК ЛР СРС	8 / 2 20 / 6 42 / 62	2
2. Качественный анализ: Метод. указ. к выполнению лаб. практикума по дисциплине «Аналитическая химия» для студентов с.-х. профиля / Авт.-сост. Г.И.Анисимова; Новгор. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого, 2006. – 11 с.	ЛР	6 / 2	20
3. Анализ анионов и сухого вещества: Метод. указания / Авт.-сост. И.В. Зыкова. – Великий Новгород: НовГУ, 2000. – 23 с.	ЛР	3 / 1	50
4. Количественный анализ: Метод. указ. к выполнению лаб. практикума по дисциплине «Аналитическая химия» для студентов с.-х. профиля / Авт.-сост. Г.И.Анисимова; Новгор. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого, 2006. – 11 с.	ЛР	10 / 2	20
5. Гравиметрический анализ: Методические указания / Авт.-сост. И.В.Зыкова. – Новгород: изд-во НовГУ, 2000. – 15 с.	ЛР	4 / 2	50
6. Кислотно-основное титрование: Метод. указания/ Авт.-сост. И.В.Зыкова. – Новгород: изд-во НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2000. – 15 с.	ЛР	3 / 1	50
7. Окислительно-восстановительное титрование / Авт.-сост. И.В.Зыкова. – Новгород: изд-во НовГУ им. Ярослава Мудрого, 1999. – 7 с.	ЛР	3 / 1	10
8. Электрохимические методы анализа/ Авт.-сост. И.В.Зыкова. – Новгород: изд-во НовГУ им. Ярослава Мудрого, 1999. – 7 с.	ЛР	4 / –	5
9. Растворы: Пакет заданий для самостоятельной работы и промежуточного контроля / Сост. В.П.Кузьмичева, И.В.Летенкова, Е.А.Пчелина. – Великий Новгород: НовГУ, 2006.- 30 с.	СРС	8 / 8	50
10. Концентрации растворов: Метод. указ. к самостоятельной работе студентов / Сост. В.П.Кузьмичева, Г.Н.Олисова, Н.И.Ульянова. – Великий Новгород: НовГУ, 2006.- 25 с.	СРС	4 / 4	20
11. Титриметрические методы анализа: Пакет заданий для самостоятельной работы студентов / Сост. Г.Н.Олисова, Н.И.Ульянова. – Великий Новгород: НовГУ, 2006.- 5 с.	СРС	4 / 4	20
12. Аналитическая химия: Метод. указания по изучению дисциплины и задания контрольных работ для студентов заочной формы обучения / Сост. Г.И.Анисимова. – Великий Новгород: НовГУ, 2006.	СРС	– / 62	20 (каф.)

Учебно-методическое обеспечение дисциплины 100%

Ведущий преподаватель: Анисимова Г.И., доцент кафедры ХЭ, к.с.-х.н.

Действительно для 2006/07 уч. года Зав.кафедрой ХЭ _____ В.Ф.Литвинов

Приложение Б

Распределение учебных часов по темам на 2006-2007 учебный год

Форма обучения: очная (направление 560200 (110201.62)–Агрономия и специальность 311200 (110305.65)–Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)

Номера и наименование разделов, подразделов, их классификация	№ семестра	Рекомендуемая лит-ра (№ по списку)	Всего часов			
			Всего	из них аудиторных		СРС
				лекц.	лаб.	
2.1.1 Введение. Аналитическая классификация катионов и анионов. Частные реакции на катионы и анионы.	2	1, 2, 3, 4	10	2	6	2
2.1.2 Гравиметрический метод анализа	2	1, 2, 3, 4	16	2	4	10
2.1.3 Титриметрические методы анализа	2	1, 2, 3, 4	22	2	6	14
2.1.4 Электрохимические методы анализа	2	1, 2, 3	15	1	4	10
2.1.5 Оптические методы анализа	2	1, 2, 3	7	1	–	6
Всего часов			70	8	20	42

Форма обучения: заочная (специальности 310200 (110201.65)–Агрономия и 311200 (110305.65)–Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)

Номера и наименование разделов, подразделов, их классификация	№ семестра	Рекомендуемая лит-ра (№ по списку)	Всего часов			
			Всего	из них аудиторных		СРС
				лекц.	лаб.	
2.1.1 Введение. Аналитическая классификация катионов и анионов. Частные реакции на катионы и анионы.	2	1, 2, 3, 4	16	2	2	12
2.1.2 Гравиметрический метод анализа	2	1, 2, 3, 4	14	-	2	12
2.1.3 Титриметрические методы анализа	2	1, 2, 3, 4	16	-	2	14
2.1.4 Электрохимические методы анализа	2	1, 2, 3	14	-	-	14
2.1.5 Оптические методы анализа	2	1, 2, 3	10	-	-	10
Всего часов			70	2	6	62

Приложение В

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
для направления 560200 (110201.62)–Агрономия (очная форма обучения)
и специальностей 310200 (110201.65)–Агрономия (заочная форма обучения),
311200 (110305.65)–Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции (очная и заочная форма обучения)**

1. Что изучает аналитическая химия?
2. Методы аналитической химии
3. Область использования аналитической химии
4. Признаки аналитической реакции
5. Факторы влияющие на поведение аналитической реакции
6. Что такое дробный и систематический анализ?
7. Что такое специфическая и неспецифическая реакция?
8. На чем основана классификация катионов? На каком основании Mg относят к I группе?
9. Характеристика II аналитической группы катионов. Почему в качестве группового реактива выбран карбонат, а не сульфат или, например, фосфат?
10. Действие группового реагента II группы. Условия осаждения.
11. Характеристики I, II, III групп анионов.
12. Групповые реактивы на эти группы анионов (примеры реакции)
13. В чём состоит сущность весового анализа (перечислите операции в весовом анализе).
14. Использование весового анализа в сельском хозяйстве.
15. Выбор величины навески, растворение навески.
16. Осаждение. Каким требованиям должны удовлетворять осадки в весовом анализе? Что такое форма осаждения и весовая форма?
17. Перечислите условия осаждения кристаллических и аморфных веществ.
18. Фильтрование. Какие фильтры применяются для отделения мелкокристаллических осадков.
19. Что такое соосаждение? Каковы его причины?
20. Как высушивают и прокаливают осадки? Что значит тигель прокалить
21. до постоянной массы?
22. Какие ошибки называются систематическими? Случайными?
23. На чем основан объемный анализ? Перечислите методы объемного анализа.
24. Что такое рабочий раствор (стандартный)? Что такое приготовленный и установленный растворы?
25. Что такое титрование? Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное.
26. Что такое точка эквивалентности и как её определять? Способы обнаружения конечной точки (точки эквивалентности) титрования. Выбор кислотно-основных индикаторов. Равновесия в растворах индикаторов. Константа диссоциации индикаторов, интервал перехода окраски. Ошибки титрования.
27. Какие применяются способы выражения концентрации растворов в объемном анализе?
28. Что такое нормальность, в чем выражается? Определение эквивалентных масс сложных веществ. Определение эквивалентных масс окислителя и восстановителя (на примерах).
29. Что такое титр, его единица измерения? Формула, связывающая титр, эквивалент и нормальность?

30. Какова математическая зависимость между объемом и нормальными концентрациями реагирующих веществ?
31. Что представляют собой индикаторы, применяющиеся в объемном анализе? Что такое интервал перехода индикатора?
32. В чем сущность метода нейтрализации и что им определяют? Как определить точку эквивалентности в этом методе?
33. На чем основан метод перманганатометрии? Почему не нужен индикатор в данном методе?
34. Жесткость воды, ее виды. Методы устранения (приведите уравнения соответствующих реакций).
35. Сущность хелатометрии. Комплексоны, трилон Б (формула). Индикаторы, применяемые в данном методе.
36. Потенциометрия. Сущность метода. Механизм электродных процессов.
37. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Стеклоанный электрод. Определение рН.
38. Примеры практического применения потенциометрического титрования с использованием реакций осаждения, нейтрализации, комплексообразования и окисления-восстановления.
39. Ионметрия. Классификация ионоселективных электродов. Электроды с жидкими и твердыми мембранами, ферментные электроды.
40. Спектрофотометрия. Электронные спектры поглощения. Реакции, используемые при фотометрии. Выбор оптимальных условий их проведения. Избирательность. Применение маскирования.
41. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Отклонение от закона, их причины. Пути устранения. Оптическая плотность, молярный коэффициент поглощения. Выбор условий измерения поглощения. Построение градуировочного графика.

Приложение Г

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОГЛАСОВАНО
Заместитель Министра
сельского хозяйства
и продовольствия
Российской Федерации

Н.К.Долгушкин
“ 02 ” февраля 2000 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
образования Российской Федерации

В.Д.Шадриков
“ 17 ” 03 2000 г.

Регистрационный номер 144 с / бак

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ 560200 “ АГРОНОМИЯ ”

Степень (квалификация) - бакалавр сельского хозяйства

Вводится с момента утверждения

ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 560200 “АГРОНОМИЯ”

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ЕН.Ф.04	Химия Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность; <u>химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ.</u> Химический практикум.	500

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОГЛАСОВАНО
Заместитель Министра
сельского хозяйства
и продовольствия
Российской Федерации

Н.К.Долгушкин
“ 02 ” февраля 2000 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
образования Российской Федерации

В.Д.Шадриков
“ 17 ” 03 2000 г.

Регистрационный номер 143 с/дс

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Направление подготовки дипломированного специалиста
660200 “ Агрономия ”**

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 310200 “ АГРОНОМИЯ ”

Квалификация – ученый агроном

Вводится с момента утверждения

ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА 660200 “ АГРОНОМИЯ ”

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ЕН.Ф.04	Химия Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность; <u>химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ.</u> Химический практикум.	500

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОГЛАСОВАНО
Заместитель Министра
сельского хозяйства
и продовольствия
Российской Федерации

Н.К.Долгушкин
02. февраля 2000 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра
образования
Российской Федерации

В.Д.Шадриков
17.03.2000 г

Регистрационный номер 138 с/сп

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 311200 “ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ”**

Квалификация - технолог сельскохозяйственного производства

Вводится с момента утверждения

ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ
ТЕХНОЛОГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 311200 “ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ”

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ЕН.Ф.04	Химия Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность; <u>химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ.</u> Химический практикум.	500