


Министерство сельского хозяйства РФ  
Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО  
Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной  
и воспитательной работе

 Н.С. Семенова  
«15» декабря 2015 г.

**Рабочая программа**  
По дисциплине  
Химия неорганическая и аналитическая

Направление подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки с/х  
продукции»  
(прикладной бакалавриат)

Профиль подготовки «Технология производства и переработки продукции расте-  
ниеводства»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Димитровград  
2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

### Цель дисциплины:

- дать обучающимся определённый минимум знаний по общей, неорганической и аналитической химии, который способствовал бы усвоению профилирующих дисциплин, обеспечивал бы понимание и освоение методов анализа и закладывал бы базис для последующей практической работы;

- привить навыки выполнения основных операций, при проведении химического эксперимента, в том числе аналитического, и обучить правилам обработки его результатов;

### Задачи дисциплины:

- привить обучающимся знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных и токсичных химических элементов и образуемых ими простых и сложных неорганических веществ, научить обучающихся предсказывать возможность и направление протекания химических реакций, устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами, пользоваться современной химической терминологией, выработать умения пользоваться простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами, привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс, понятий водородный и гидроксильный показатели и расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава, ознакомить обучающихся с особенностями химических свойств важнейших биогенных макро- и микроэлементов, а также элементов, соединения которых представляют собой опасность для окружающей среды;

- привить обучающимся знания по теоретическим основам аналитической химии;

- обучить основам современных методов химического и аналитического анализа;

- научить работать на современных приборах, предназначенных для физико-химических исследований и анализа;

- привить навыки расчётов и приготовления растворов заданной концентрации;

- для получения достоверных результатов анализа, научить статистической обработке полученных результатов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина Б1.Б.10 «Неорганическая и аналитическая химия»

**Дисциплины, для которых неорганическая и аналитическая химия является предшествующей дисциплиной:**

1) органическая химия, 2) биологическая и физколлоидная химия,

Для изучения неорганической химии, обучающимся необходимы знания, умения и компетенции по химии, физике и математике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

**По химии требуется: знать**

- **химическую символику:** знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;

- **важнейшие химические понятия:** вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немoleкулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;

- **основные законы химии:** сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

- **основные теории химии:** химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;

- **важнейшие вещества и материалы:** основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения;

### уметь

- **называть** изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- **определять**: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам соединений;
- **характеризовать**: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;
- **объяснять**: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- **вычислять**: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю растворенного вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции.

Для изучения аналитической химии, обучающимся необходимы знания, умения и компетенции по общей и неорганической химии, приобретённые в процессе предшествующего изучения общей и неорганической химии.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### а) общепрофессиональные

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### Знать:

- основные понятия и законы стехиометрии, скорость химической реакции, химическое равновесие, энергетика химических реакций, причины образования и состав растворов, растворы сильных и слабых электролитов, строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева, химическая связь, окислительно-восстановительные реакции, комплексные соединения, химия водорода, натрия, калия, магния, кальция, бора, алюминия, углерода, кремния, свинца, азота, фосфора, кислорода, серы, селена, фтора, хлора, брома, йода, ванадия, хрома, молибдена, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и ртути;

- основные понятия, концепции и законы современной аналитической химии;
- теоретические основы качественных и количественных методов анализа;
- основы современных методов химического и физико-химического анализа;
- метрологические основы контроля результатов анализа.

#### Уметь:

- применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии, понятий водородный и гидроксильный показатель и ионное произведение воды, составлять уравнения реакций гидролиза, окисления-восстановления, образования и диссоциации комплексных соединений, вычислять электродвижущую силу реакции, измерять плотность и pH растворов;

- применять знания теоретических основ аналитической химии в выборе и проведении аналитического эксперимента;

- оценивать возможность использования химической реакции в химическом анализе;
- выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического и физико-химического анализа;
- проводить расчёт и готовить растворы заданной концентрации;

- проводить статистическую обработку результатов анализа.

**Владеть:**

- современной химической терминологией в области неорганической химии, основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой;
- знаниями по теоретическим основам современных методов анализа;
- навыками обращения с лабораторной и измерительной аналитической посудой современным оборудованием и приборами.

Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
	ОПК-2	
Введение. Основные законы и понятия химии Строение атома и химическая связь. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	+	1
Энергетика химических реакций.	+	1
Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	+	1
Растворы	+	1
Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)	+	1
Комплексные соединения	+	1
Биогенные химические элементы	+	1
Задачи аналитической химии	+	1
Химическое равновесие в гетерогенных системах	+	1
Качественный анализ	+	1
Количественный анализ.	+	1
Физико-химические и физические (инструментальные) методы анализа.	+	1

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	63	63
В том числе:	-	-
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
КСР	9	9
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	81	81
Контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	часы	180
	зачетные единицы	5

## Разделы дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5,0 зачётных единиц – 180 часов, в том числе контактной работы – 63 часа, контроль 36 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Аудиторная работа			Виды учебной работы, включая Самостоятельную работу обучающихся				Форма контроля
		Всего	Л	ЛР	Самостоятельная работа			КСР	
					Всего	Подготовка к ЛР, тестированию	Подготовка к экзамену		
1.	Основные понятия и законы стехиометрии Строение атома и химическая связь. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов.	5	2	3	6	3	3	1	
2.	Энергетика химических реакций.	5	2	3	7	3	4	1	
3.	Скорость химических реакций, химическое равновесие.	4	1	3	6	3	3	1	
4.	Растворы	4	1	3	7	3	4	1	
5.	Окислительно-восстановительные реакции	4	1	3	7	3	4	1	
6.	Комплексные соединения.	4	1	3	6	3	3	1	
7.	Биогенные химические элементы	4	1	3	7	3	4	1	
8	История развития аналитической химии. Классификация методов анализа. Химическое равновесие в гетерогенных системах.	5	2	3	7	3	4	1	
9.	Основные принципы качественного анализа. Количественные методы анализа. Гравиметрия.	5	2	3	7	3	4	1	
10.	Объёмные методы анализа. Точка эквивалентности. Приготовление стандартных растворов. Основные расчёты в титриметрии.	5	2	3	7	3	4		
11.	Количественный анализ	4	1	3	7	3	4		
12.	Физико-химические методы анализа.	5	2	3	7	3	4		
	Всего по видам учебной работы	54	18	36	81	36	45	9	экзамен

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины "Химия" используются различные методы обучения:

**а) интерактивные:**

"мозговой штурм (атака)

"мини-лекция

"работа в группах

"контрольный лист или тест

"разработка проекта

"презентации с использованием доски, книг, видео, слайдов, компьютеров

"просмотр видеофильмов, сюжетов

"творческие задания

**б) инновационные:**

Владение информационными технологиями, умение заботиться о своем здоровье, вступать в коммуникацию, решать проблемы - новые составляющие современного востребованного обществом качества образования. Таким образом, основой современных образовательных стандартов становится формирование базовых компетентностей современного человека, а именно:

Информационной: умение искать, анализировать, преобразовывать, применять информацию для решения проблем;

Коммуникативной: умение эффективно сотрудничать с другими людьми;

Самоорганизации: умение ставить цели, планировать, ответственно относиться к здоровью, полноценно использовать личностные ресурсы;

Самообразования: готовность конструировать и осуществлять собственную образовательную траекторию на протяжении всей жизни, обеспечивая успешность и конкурентоспособность.

**Использование компьютерных технологий в работе преподавателя позволяют достичь целей образования современной молодёжи, но при условии, что цели образования станут для обучающийся лично значимыми.**

Занятия с применением информационно-компьютерных технологий имеют коренное отличие от классической системы обучения. Это отличие состоит в изменении роли преподавателя: он уже не основной источник знаний, его функция сводится к консультативно - координирующей. Это происходит благодаря применению современных электронных учебников, виртуальных химических лабораторий, Интернета, новых средств обучения. Задача преподавателя - подобрать эти средства в соответствии с содержанием учебного материала, возрастными и психологическими особенностями обучающихся, а также с умением учащихся использовать компьютер.

**Использование компьютерных технологий может осуществляться по следующим направлениям:**

"Тематическое планирование занятий

"Накопление дидактического материала, создание банка информации по предмету.

"Освоение и использование новых технических средств обучения

"Аудиторные занятия

"Внеаудиторные мероприятия по предмету (НИРС, "День натуралиста", "Посвящение в химики" и т.п.)

"Проектная и творческая работа обучающихся (например, разработка "портфолио", написание рефератов, эссе и т.д.)

"Участие обучающихся в профессиональных конкурсах, творческих конкурсах

Организация работы на занятиях с применением ИКТ в современном ВУЗе помогает решить проблемы, связанные с мотивацией учения, подготовки учащихся к сдаче итоговой аттестации, подготовки к конференциям и конкурсам и др. Кроме того, компьютерные технологии дают возможность:

"найти дополнительные источники информации для преподавателя и обучающихся.

"Шире использовать аудиовизуальные средства для увеличения наглядности материала, для лучшего понимания его обучающимися.

"Сопровождать учебный материал динамическими рисунками.

"Моделировать процессы, которые в обычных условиях невозможно воспроизвести.

"Воспроизводить химические эксперименты с опасными, токсичными, взрывчатыми реактивами.

"Проводить быстрое и эффективное тестирование обучающихся.

"Дает возможность осуществлять индивидуальную траекторию обучения обучающихся, возможность их роста и развития.

"Организовать самостоятельную работу обучающихся: осуществлять самоподготовку к итоговой аттестации, коллоквиумам, подготовку собственных исследований и т. д.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30 % аудиторных занятий.

### **Технология разноуровневого обучения.**

Эффективная организация образовательного процесса невозможна без использования индивидуально-дифференцированного подхода к обучающимся. В обучении химии дифференциация имеет особое значение. Это обусловлено спецификой предмета: у одних обучающихся усвоение химии сопряжено со значительными трудностями, а у других проявляются явно выраженные способности к изучению предмета. Проблему прочности знаний по химии можно решить технологией уровневой дифференциации.

При организации процесса обучения необходимо ориентироваться на введение трех стандартов:

- обязательная общеобразовательная подготовка (её уровень должен достичь каждый): усвоение ЗУН в рамках учебной программы;
- повышенная подготовка, определяющаяся заданной глубиной овладения содержанием учебного предмета;
- обучение на уровне углубленного изучения предмета для интересующегося, способного ученика. Обучение происходит на индивидуальном и максимально возможном уровне сложности;

Обучающиеся определяют направления собственной реализации на основании имеющихся способностей, склонностей, интересов и выбирает ту образовательную траекторию, которая ему наиболее близка. Выбор уровня сложности достаточно подвижен и делается не «навсегда». К самостоятельному выбору заданий педагог готовит обучающихся, советует какое задание выбрать, однако право выбора остается за обучающимся.

*Пример* проверочной самостоятельной работы по теме: «Основные классы неорганических соединений»

*Вариант 1.* (Включает задания исследовательского уровня познавательной деятельности учащихся).

Напишите формулы гидроксидов, образующих следующие соли:

А) нитрат железа (III);

Б) хлорид хрома (III);

В) карбонат марганца (II).

*Вариант 2.* (Включает задания частично-поискового уровня познавательной деятельности учащихся).

Составьте формулы солей по их названиям:

А) нитрат калия;

Б) фосфат алюминия;

В) сульфат железа (III).

*Вариант 3.* (Включает задания репродуктивного уровня).

Определите заряды ионов металлов и кислотных остатков в формулах следующих солей:

$Mg(NO_3)_2$ ,  $KCl$ ,  $Na_3PO_4$ ,  $CuSO_4$ . Дайте им названия

### **Информационно- коммуникационные технологии.**

Использование информационных и коммуникационных технологий открывает новые перспективы и возможности для обучения химии. ИКТ можно использовать на различных эта-

пах занятия: для проведения химической разминки, на этапе объяснения нового материала, для коррекции знаний, умений, навыков. Информационные технологии делают занятия ярким и содержательным, развивают познавательные способности обучающихся и их творческие силы. Решение поставленных задач достигается при проведении серии мультимедийных занятий. Благодаря анимации, звуковым и динамическим эффектам, учебный материал становится запоминающимся, легко усваиваемым. Использование компьютерных программ на уроке по химии позволяет увидеть то, что на обычном уроке невозможно: смоделировать химический процесс, провести опасную реакцию.

Обучающиеся имеют возможность принимать активное участие в создании занятий, чему способствует поиск и систематизация информации, тем самым, формируют навыки самостоятельной работы, а так же навыки владения информационными компьютерными технологиями. При подготовке к занятиям они используют Интернет-ресурсы, образовательные сайты как информационное поле, позволяющее получить дополнительную оперативную, актуальную информацию по теме лекций, ЛПЗ.

### **Интеграция как средство внедрения новых педагогических технологий**

Интеграция осуществляется на следующих уровнях:

1. Межпредметные связи. Предполагается принцип «вторжения в другую область», т.е. привлечение на занятия понятий, образов, представлений из других дисциплин. При изучении химической науки очень часто прослеживаются межпредметные связи химии с математикой, биологией, физикой, с предметами естественно – математического цикла. Чтение литературных отрывков, стихов на занятиях химии придаёт изучаемому материалу особую привлекательность и развивает интерес у обучающихся с. Использование литературных загадок при изучении нового материала развивает логическое мышление, а так же способствует их эвристической деятельности на занятиях.

*Пример 1: Я на бумаге оставляю*

Конечно, очень жирный след.

И рисовать вам помогаю

Уже я много – много лет!

Не прочен я, не как гранит!

А называюсь я ... (*графит*)

### **Технологии метода проектов**

Педагог используются следующие проекты:

Информационные. Учащиеся изучают и используют различные методы получения информации (литература, библиотечные фонды, СМИ, базы данных), методы ее обработки (анализ, обобщение, сопоставление с известными фактами, аргументированные выводы) и презентации.

### **Программа проведения активных и интерактивных занятий для очной формы обучения**

№ п/п	Наименование темы	Интерактивные лекции, час.	Виды активных и интерактивных практических занятий, час			
			мозговой штурм (атака)	Деловая игра	контрольный лист или тест	Работа в группах
1	Основные понятия и законы стехиометрии Строение атома и химическая связь. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов.	2				
2	Скорость химических реакций, химическое равновесие.		2			
3	Растворы				2	



4	Окислительно-восстановительные реакции					2
5	Комплексные соединения.	2		2		
6	История развития аналитической химии. Классификация методов анализа. Химическое равновесие в гетерогенных системах.					2
7	Основные принципы качественного анализа. Количественные методы анализа. Гравиметрия.	2	2			
8	Объёмные методы анализа. Точка эквивалентности. Приготовление стандартных растворов. Основные расчёты в титриметрии.					2
9	Количественный анализ		2			
10	Физико-химические методы анализа.	2			2	
	Итого	8	6	2	4	6

## 6 ПРИМЕРНЫЙ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Вопросы для экзамена

1. Химия как часть естествознания. Предмет химии. Успехи современной химии. Перспективы развития теоретических основ химии. Проблемы экологии в связи с химизацией народного хозяйства.
2. Современная номенклатура неорганических соединений. Химические элементы. Простые вещества. Ионы.
3. Основные классы неорганических соединений.
4. Виды химических реакций.
5. История развития представлений о строении атома. Ядерная модель атома.
6. Периодический закон Д.И. Менделеева как основа неорганической химии, его философское значение. Периодическое изменение свойств элементов (вертикальная, горизонтальная и диагональная периодичности). Окислительно-восстановительные свойства элементов.
7. Основные типы и характеристики химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная).
8. Строение вещества в конденсированном состоянии. Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния; их особенности.
9. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная металлическая). Природа связи между частицами в различных типах кристаллических решеток.
10. Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Основные методы получения металлов.
11. Химия р-металлов: особенности электронной структуры, физические и химические свойства. Применение р-металлов и соединений на их основе.
12. Свойства переходных d-металлов. Металлы IV-VII групп периодической системы: особенности электронной структуры, физические и химические свойства. Применение металлов IV-VII групп и соединений на их основе.
13. Переходные металлы VIII группы периодической системы: особенности электронной структуры, физические и химические свойства. Применение элементов семейства железа и платиновых металлов в промышленности.
14. Энтальпия как функция состояния вещества: связь энтальпии и теплоёмкости. Энтальпия и тепловой эффект реакции.

15. Скорость химических реакций. Основные факторы, влияющие на скорость химической реакции.
16. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Роль химических равновесий в природе.
17. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
18. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
19. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
20. Коллоидные растворы в химическом анализе.
21. Качественный анализ. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения.
22. Дробный и систематический анализ.
23. Задачи количественного анализа.
24. Сущность гравиметрического анализа, область его применения.
25. Подготовка вещества к количественному анализу (отбор средней пробы квартованием, перекристаллизация, выбор величины навески, растворение анализируемого вещества).
26. Осаждение . Фильтрование. Высушивание осадка Прокаливание осадка .
27. Принцип титриметрического анализа, область его применения.
28. Методы титриметрического анализа.
29. Стандартные и стандартизированные растворы.
30. Сущность кислотно-основного титрования. Индикаторы.
31. Сущность осадительного титрования.
32. Сущность комплексонометрического титрования.
33. Сущность перманганатометрического титрования.
34. Сущность иодометрического титрования. Крахмал как индикатор иодометрического титрования.
35. Что изучает аналитическая химия?
36. Методы аналитической химии
37. Область использования аналитической химии
38. Признаки аналитической реакции
39. Факторы влияющие на поведение аналитической реакции
40. Что такое дробный и систематический анализ?
41. Что такое специфическая и неспецифическая реакция?
42. На чем основана классификация катионов? На каком основании Mg относят к I группе?
43. Характеристика II аналитической группы катионов. Почему в качестве группового реактива выбран карбонат, а не сульфат или, например, фосфат?
44. Действие группового реагента II группы. Условия осаждения.
45. Характеристики I, II, III групп анионов.
46. Групповые реактивы на эти группы анионов (примеры реакции)
47. В чём состоит сущность весового анализа (перечислите операции в весовом анализе).
48. Использование весового анализа в сельском хозяйстве.
49. Выбор величины навески, растворение навески.
50. Осаждение. Каким требованиям должны удовлетворять осадки в весовом анализе? Что такое форма осаждения и весовая форма?

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Починова Т.В. Аналитическая химия: Методические указания и контрольные задания для самостоятельной работы обучающихся направления 35.03.07 «Технология производства и переработки с/х продукции» – Димитровград: Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина», 2015. – 65с.

2. Починова Т.В. Химия: учебно-методическое пособие для самостоятельного изучения курса «Химия».- Димитровград: Технологический институт –филиал ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина», 2015 . — 48 с.

### Примеры тестов по неорганической химии:

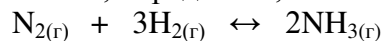
1. Общее число электронов в ионе  $\text{Cr}^{3+}$  равно:

- 1) 21    2) 24    3) 27    4) 52

2. Только ионная связь существует в:

- 1) NaOH    2)  $\text{SiF}_4$     3)  $\text{CaF}_2$     4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

3. Не прибегая к расчётам, определить, как изменится энтропия в реакции:



- 1) не изменится    3) уменьшится  
2) увеличится    4) сначала уменьшится, затем увеличится

4. Самопроизвольно протекает реакция, в которой

- 1)  $\Delta G > 0$     2)  $\Delta G < 0$     3)  $\Delta S < 0$     4)  $\Delta H > 0$   $\Delta S < 0$

5. В обратимой химической реакции  $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_2$   $\Delta H < 0$  равновесие сместится в сторону продукта реакции при:

- 1) увеличении давления    3) увеличении концентрации продукта  
2) увеличении температуры    4) введении катализатора

6. Масса гидроксида калия, которую надо растворить в 300 мл. воды, чтобы получить 15%-ный раствор, равна

- 1) 52,9    2) 60,3    3) 45,7    4) 54,8

7. Массовая доля (%) хлорида магния в растворе, полученном смешением 200 г. 10%-ного раствора и 300 мл. 0,5 М раствора ( $\rho = 1,08$  г/мл.), равна:

- 1) 6,5    2) 12,0    3) 8,4    4) 9,3

8. Вычислить степень гидролиза ацетата калия в 0,1 М растворе ( $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ):

- 1)  $5,5 \cdot 10^{-3}$     2)  $5,56 \cdot 10^{-3}$     3)  $5,5 \cdot 10^{-8}$     4)  $7,45 \cdot 10^{-5}$

9. Рассчитать отношение концентраций слабой кислоты и её соли ( $C_a : C_s$ ) в буферном растворе, если  $\text{pH} = 1,74$  и  $\text{pK}_a = 3,74$ .

- 1) 2:1    2) 100:1    3) 1:2    4) 1:100

10. Щелочные металлы в промышленности получают:

- 1) электролизом растворов галогенидов  
2) электролизом расплавов галогенидов  
3) термическим разложением щелочей  
4) восстановлением оксидов.

**Таблица ответов к примерам тестов**

Номер теста	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер ответа	1	3	3	2	1	1	1	4	2	2

**Примеры тестов по аналитической химии:**

1. Качественной реакцией на бромид-ион, является реакция с:

- 1) катионом кальция
- 2) катионом серебра
- 3) катионом натрия
- 4) катионом железа (2+)

2. Концентрация ионов  $Pb^{2+}$  в насыщенном растворе  $PbSO_4$  ( $IP_{PbSO_4} = 1,6 \cdot 10^{-8}$ ) равна:

- 1)  $1,26 \cdot 10^{-4}$
- 2)  $1,6 \cdot 10^{-8}$
- 3)  $0,8 \cdot 10^{-4}$
- 4)  $3,2 \cdot 10^{-4}$

3. На титрование 20 мл раствора гидроксида натрия израсходовано 25 мл. 0,08 N раствора соляной кислоты. Масса (г) щелочи в 200 мл. этого раствора равна:

- 1) 0,8000
- 2) 1,6000
- 3) 2,4215
- 4) 3,2143

4. Молярная концентрация эквивалента раствора серной кислоты, на титрование 10 мл которой израсходовано 12,8 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 0,1215 N, равна:

- 1) 0,1813
- 2) 0,1555
- 3) 0,0949
- 4) 0,1432

5. При определении содержания ионов кальция в растворе методом комплексометрического титрования для определения точки эквивалентности используют индикатор:

- 1) метиловый красный
- 2) мурексид
- 3) крахмал
- 4) фенол-фталеин

6. Титр (г/мл) 0,2 N раствора ортофосфорной кислоты равен:

- 1) 0,006533
- 2) 0,0196
- 3) 0,0006533
- 4) 0,00285

7. Титр раствора гидроксида калия с молярной концентрацией эквивалента 0,1525 N по серной кислоте равен:

- 1) 0,01495
- 2) 0,007473
- 3) 0,008415
- 4) 0,02845

8. Основной закон светопоглощения – это закон:

- 1) Кулона
- 2) Фарадея
- 3) Ламберта-Бугера-Бера
- 4) Гесса

9. Оптическая плотность раствора, имеющего молярный коэффициент светопоглощения 288 и молярную концентрацию вещества 0,0025 моль/л, измеренная в кювете толщиной 1 см, равна:

- 1) 0,75
- 2) 0,72
- 3) 0,38
- 4) 0,49

10. Рассчитать массу растворённого в мерной колбе на 250 мл сероводорода, если 20 мл этого раствора оттитровали 0,1 N раствором перманганата калия в серно-кислом растворе. Расход титранта составил 17,25 мл

- 1) 0,6814
- 2) 3,4069
- 3) 0,7331
- 4) 0,3666

**Таблица ответов к примерам тестов**

Номер теста	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер ответа	2	1	1	2	3	1	2	3	2	4

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

### *а) основная литература:*

1. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия: учебник. 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2008. – 480с.
2. Васильев, Владимир Павлович. Аналитическая химия: Рекомендовано МоРФ в качестве учебника для вузов, В 2 кн. Кн. 1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа/ В.П. Васильев. - 5-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2005. - 366 с.
3. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Кн. 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2005. – 615
4. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. Кн. 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: Учеб. для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2005. – 559с
5. Васильев В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: Пособие для вузов / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 416с.
6. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения: Учебник для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2006. – 361с.
7. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: Учебник для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2007 – 503с.
8. Неорганическая химия (биогенные и абиогенные элементы): учебное пособие / под ред. проф. В.В. Егорова. – СПб.: Лань, 2009. – 320с.
9. Чикин Е. В. Химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Томск: ТГУСУР, 2012. – 170с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956>
10. Васильев В. П. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебник. Книга 2. - М.: Дрофа, 2009. – 384с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53422>
11. Кочергина Л. А. , Васильев В. П. , Морозова Р. П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]. - М.: Дрофа, 2006. – 416с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53421>

### *б) дополнительная литература:*

1. Васильев В. П. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: Учебник. Книга 1. - М.: Дрофа, 2009. – 368с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53423>
1. Кочергина Л. А. , Васильев В. П. , Морозова Р. П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]. - М.: Дрофа, 2006. – 416с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=53421>
2. Болтromeюк В. В. Общая химия. Пособие для подготовки к централизованному тестированию [Электронный ресурс]. - Минск: ТетраСистемс, 2012. – 191с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111929>

### *б) периодические издания*

1. Журнал Химия и жизнь – XXI век
2. Журнал Наука и жизнь

### *в) программное обеспечение отсутствует.*

### *г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.*

1. [www.webelements.com](http://www.webelements.com)
2. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Для проведения лекционных и практических занятий предназначена учебная аудитория №30 – лаборатория химии и биохимии общей площадью 36,69 м<sup>2</sup>, и учебная аудитория № 33 – лаборатория биоэкологии и природопользования общей площадью 53,45 м<sup>2</sup> учебного корпуса расположенного по адресу: г. Димитровград, ул. Куйбышева, 310. Материально-техническое обеспечение кабинета № 30:

- Монитор LG-1
- Системный блок-1
- Аналитические весы 2 класса АДВ-200М-1
- Весы аптечные-1
- Криоскоп Тип ОХ-9-1
- Сушильный шкаф №3, учебный ШСУ-1
- Центрифуга с ротором «ОПМ-8» -1
- Установка для титрования-1
- Штатив лабораторный-7
- Водяная баня-1
- Дистиллятор ДЭ-100 СЗМО-1
- Нитрат-тестер-1
- Микроскопы

Материально-техническое обеспечение кабинета № 33:

- Проектор BenQ MX 660P-1
- Экран DINON-1
- Видеофильмы - 3

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

Преподавателям рекомендуется регулярно проверять самостоятельную работу обучающихся, выполнение домашних заданий, проводить тестирование по разделам дисциплины №№ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 и контрольные работы по разделам №№ 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, Рекомендуется более углублённое изучение раздела 8 на факультативных занятиях.

### Методические указания к аудиторным занятиям

Успешное освоение курса предполагает активное творческое участие обучающийся путем планомерной повседневной работы

#### Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы дисциплины, особое внимание, уделяя задачам, структуре и содержанию курса.

#### Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект лекций сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, которые вызывают затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы, на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу.

Если самостоятельно не удалось разобраться в материале – сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам.

### Методические указания по самостоятельной работе

При изучении дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» самостоятельная работа обучающихся представляет единство трех взаимосвязанных форм:

#### 1. Внеаудиторная самостоятельная работа

2. Аудиторная самостоятельная работа, осуществляемая под непосредственным руководством преподавателя

3. Творческая, в том числе научно-исследовательская работа

Виды внеаудиторной самостоятельной работы разнообразны:

- подготовка к выступлению с сообщением на заданную преподавателем тему,
- выполнение индивидуальных заданий и тестов,
- подготовка к участию в научно-практических конференциях.

Чтобы развить у обучающихся положительное отношение к внеаудиторной самостоятельной работе на каждом ее этапе преподаватель разъясняет цель работы, контролирует понимание этих целей.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению Технология производства и переработки с/х продукции, профиль – Технология производства и переработки продукции растениеводства

Автор  Починова Т.В.

Рецензент  Корнилов С.П.


Программа одобрена на заседании кафедры ГиЕНД от 14.12 2015 года, протокол № 4

Зав. кафедрой  Губейдуллина З.М

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета от 15.12 2015 года, протокол № 4

Председатель методической комиссии

Инженерно-технологического факультета  В.Н. Власова

Заведующая библиотекой  М.В. Наумова

## Лист переутверждения рабочей программы

Заседание кафедры Протокол № _____ от _____.____.20__ г Зав. кафедрой _____ З.М. Губейдуллина	Заседание методической комиссии Протокол №__ от _____.____.20__ г. Председатель методической комиссии _____
Протокол № _____ от _____.____.20__ г Зав. кафедрой _____ З.М. Губейдуллина	Протокол №__ от _____.____.20__ г. Председатель методической комиссии _____
Протокол № _____ от _____.____.20__ г Зав. кафедрой _____ З.М. Губейдуллина	Протокол №__ от _____.____.20__ г. Председатель методической комиссии _____
Протокол № _____ от _____.____.20__ г Зав. кафедрой _____ З.М. Губейдуллина	Протокол №__ от _____.____.20__ г. Председатель методической комиссии _____
Протокол № _____ от _____.____.20__ г Зав. кафедрой _____ З.М. Губейдуллина	Протокол №__ от _____.____.20__ г. Председатель методической комиссии _____



### Лист регистрации изменений в рабочую программу

Изменения	Основание для изменений	Протокол заседания кафедры	Протокол заседания методической комиссии
		-	-

Составитель

Починова Т.В.

Зав. кафедрой

Губейдуллина З.М.

Председатель методической комиссии

Власова В.Н.

РЕЦЕНЗИЯ  
НА РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

Дисциплина Химия неорганическая и аналитическая

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Соответствие логической и содержательно- методической взаимосвязи данной дисциплины с другими частями ООП	Соответствует
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2
Соответствие аудиторной и самостоятельной нагрузки учебному плану	Соответствует
Процент лекционных занятий от аудиторной нагрузки	Соответствует
Последовательность и логичность изучения модулей дисциплины	Соответствует
Наличие междисциплинарных связей с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	Присутствуют
Соответствие видов самостоятельной работы требованиям к выпускникам в ФГОС	Соответствует
Соответствие диагностических средств (экзаменационных билетов, тестов, комплексных контрольных заданий и др.) требованиям к выпускнику по данной ООП	Соответствует
Использование активных и интерактивных форм проведения занятий (указать конкретно)	Лекция-визуализация, проблемная лекция, мозговой штурм, работа в группах, деловая игра
Учебно-методическое и информационное обеспечение	Соответствует
Материально-техническое обеспечение данной дисциплины	Соответствует

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считаю, что вышеуказанная рабочая учебная программа соответствует указанному направлению и профилю подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Рецензент: К.б.н., доцент  Корнилов С.П.

Рейтинг – план дисциплины

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Курс 1, семестр 1 2015 / 2016 гг.

Количество часов по учебному плану 180, в т.ч. аудиторная работа 63, самостоятельная работа 81

Преподаватель: Починова Т.В.

Кафедра: Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Виды учебной деятельности обучающихся	Балл за конкретное задание	Число посещений, заданий за семестр	Максимальный балл
<b>Модуль 1.</b>			
<b>Текущий контроль</b>			<b>21,7</b>
1. Посещение лекционных занятий	0,2	3	0,6
2. Посещение лабораторных занятий	0,2	3	0,6
3. Работа обучающихся на лабораторных занятиях	0,5	3	1,5
4. Выступление с докладом	1	1	1
5. Выполнение индивидуальных заданий	1	2	2
<b>Рубежный контроль</b>			<b>6</b>
1. контрольная работа	6	1	16
<b>Модуль 2.</b>			
<b>Текущий контроль</b>			<b>23,5</b>
1. Посещение лекционных занятий	0,2	2	0,4
2. Посещение лабораторных занятий	0,2	3	0,6
3. Работа обучающихся на лабораторных занятиях	0,5	3	1,5
4. Выступление с докладом	1	2	2
5. Выполнение индивидуальных контрольных заданий	1	2	2
6. Написание реферата		1	1
<b>Рубежный контроль</b>			<b>6</b>
1. контрольная работа	6	1	16
<b>Модуль 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			<b>24,8</b>
1. Посещение лекционных занятий	0,2	5	1,0
2. Посещение лабораторных занятий	0,2	4	0,8
3. Работа обучающихся на лабораторных занятиях	0,5	4	2,0
4. Выступление с докладом	1	3	3,0
5. Выполнение индивидуальных контрольных заданий	1	2	2,0
<b>Рубежный контроль</b>			
1. контрольная работа	6		16
<b>Итоговый контроль</b>			
Экзамен			<b>30</b>
<b>Итого</b>			<b>100</b>
<b>Поощрительные баллы</b>			
			<b>10</b>
1. Активная работа на аудиторных занятиях			3
2. Выступление с докладом на студенческой конференции			7
<b>Итого</b>			<b>110</b>

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 4 от 14 декабря 2015г.

Зав. кафедрой  Губейдуллина З.М

Преподаватель  Починова Т.В.

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Изменения	Основание для изменений	Протокол заседания кафедры	Протокол заседания методической комиссии
<p>Технологический институт - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина» (сокращенное – Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА) переименован в <b>Технологический институт - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»</b> (сокращенное – Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ)</p>	<p>Приказы МСХ РФ «О переименовании ...» №271 от 01.06.2017г., «О внесении изменений в Устав» от 13.06.2017г. № 200-у</p>	-	-

Заместитель директора по учебной и воспитательной работе



Н.С. Семенова

### Лист переутверждения рабочей программы

Заседание кафедры	Заседание методической комиссии
Протокол №10 от 28.06.2016 г Зав. кафедрой <i>[Signature]</i> В.М. Иванов	Протокол №10 от 29.06.2016 г Председатель методической комиссии <i>[Signature]</i> И.Г. Яковлева
Протокол № <u>10</u> от <u>29.06.2017г</u> Зав. кафедрой <i>[Signature]</i> В.М. Иванов	Протокол № <u>10</u> от <u>30.06.2017г</u> Председатель методической комиссии <i>[Signature]</i> И.Г. Яковлева
Протокол № _____ от _____ Зав. кафедрой	Протокол № _____ от _____ Председатель методической комиссии
Протокол № _____ от _____ Зав. кафедрой	Протокол № _____ от _____ Председатель методической комиссии
Протокол № _____ от _____ Зав. кафедрой	Протокол № _____ от _____ Председатель методической комиссии
Протокол № _____ от _____ Зав. кафедрой	Протокол № _____ от _____ Председатель методической комиссии
Протокол № _____ от _____ Зав. кафедрой	Протокол № _____ от _____ Председатель методической комиссии