

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Реньш Марина Александровна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 2021.02.17  
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

Бухарова А.Р.

«17» февраля 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

### ХИМИЯ (НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, АНАЛИТИЧЕСКАЯ)

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль «Биоэкология»

Форма обучения очно-заочная

Квалификация – бакалавр

Курс 1

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Земледелия и растениеводства» (протокол № 6 от «17 » февраля 2021 г.), методической комиссией факультета агро- и биотехнологий (протокол № 5 от «17 » февраля 2021 г.)

**Составитель:** А.Р. Бухарова – д.с.-х.н., профессор кафедры «Земледелия и растениеводства»

**Рецензенты:**

Сидорова Ю.В., старший преподаватель кафедры «Земледелия и растениеводства»;

Зубкова В.М., д.биол.н., профессор кафедры техносферной безопасности и экологии ФГБОУ ВПО «Российский государственный социальный университет»

Рабочая программа дисциплины «Химия (неорганическая, аналитическая)» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль «Биоэкология»,

**1. Цели и задачи дисциплины:** Целью изучения курса «Химия (неорганическая и аналитическая)» является освоение закономерностей химической науки, необходимых для работы в области агрономии и зоотехнии, экологической экспертизы, для расчета технологических задач окружающей нас среды. Усвоение принципов и методов химического анализа, освоение некоторых элементарных операций по проведению экспериментов, в которых задействована работа с химической посудой, реактивами и приборами, и средствами контроля веществ и объектов окружающей среды.

Важными целями изучения дисциплины также является освоение основных пропедевтических умений (умение осваивать новые области знаний или новые смежные с полученной специальностью). В эти цели входит умение правильно и грамотно организовать и оформить любую проводимую работу, работа в коллективе в качестве исполнителя и ведущего, и умение грамотно использовать термины и понятия химической науки, которые необходимы для работы по специальности. Знания состава химических веществ, их физических и химических свойств, условий протекания химических реакций особенно важны для специалистов аграрных специальностей.

*Цель дисциплины* – сформировать у студентов современное представление о химических процессах, происходящих в природе и научить применять их по мере надобности.

*В задачи* дисциплины входит ознакомление с содержанием дисциплины, изучение химического состава основных классов неорганических соединений, фундаментальных законов химии, современных методов исследования, разработок мер социальной и профессиональной ответственности в области биологии и охраны окружающей среды.

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

Код компетенции	Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
ОПК-2	- способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	<b>Знать:</b> Фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы и процессы, реакционную способность веществ, химическую идентификацию, химические процессы происходящее в почве и растениях. <b>Уметь:</b> Решать задачи на расчет количеств веществ, вступающих в реакцию и получающихся в ходе реакции, рассчитывать процентное содержание элемента в веществе по формуле, рассчитывать дозы удобрений и кормов с нужным соотношением дозируемых элементов. <b>Владеть:</b> навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории
ОПК-5	- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	<b>Знать.</b> Формулировки основных законов химии, пределы их применимости, строение и свойства комплексных соединений, методы математического описания свойств важнейших классов соединений <b>Уметь:</b> Провести анализ с использованием методов объемного анализа (метод нейтрализации, метод окислительно – восстановительного титрования), уметь провести простые качественные реакции, использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач биологии <b>Владеть:</b> навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в состав Блока 1 базовой части ООП.

### 3.1. Дисциплины (модули) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Философия	+					+
2.	Математика	+	+	+	+		+
3.	Физика	+	+		+	+	
4.	Иностранный язык	+	+				+

### 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 со сроком 4 года 6 месяцев

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			1			
<b>1.</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:</b>	43	43			
<b>1.1.</b>	<b>Аудиторная работа (всего)</b>	42	42			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	18	18			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:					
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	4	4			
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	20	20			
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде*</b>	1	1			
<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа*</b>	128	128			
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	110	110			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)					
2.3.	Написание контрольной работы					
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)	18	18			
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)</b>	9	9			
	Общая трудоемкость час (академический)* зач. ед.	5/180	5/180			

### 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	Наименование тем	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	<b>Модуль 1.</b> Основные понятия и законы химии	Тема 1. Введение. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Место химии среди естественных научных дисциплин. Предмет и методы химии. Составление химических формул. Предсказательность графических формул.	2	ОПК-2; ОПК-5
2	<b>Модуль 2.</b> Периодический закон и периодическая система.	Тема 2. Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева. Энергетические уровни и подуровни атома, их квантовые числа. Атомные орбитали, конфигурация электронных орбиталей и их расположение в пространстве. Заполнение электронных уровней и подуровней в реальных атомах. Принцип Паули, принцип минимизации энергии, правило Хунда. Электронные и электронно-	2	ОПК-2; ОПК-5

	Строение атома. Химическая связь и строение вещества	структурные формулы элементов. Основные физические и химические свойства элементов и закономерности их изменения в периодической системе. Тема 3. Химическая связь и строение молекул. Типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая. Полярность связи. Метод валентных связей. Причины различия прочности одинарных и кратных связей. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул.		
3.	<b>Модуль 3</b> Типы химических реакций и закономерности их протекания	Тема 4. Химическая кинетика. Важнейшие понятия химической кинетики. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее (природа реагирующих веществ их концентрация, температура, катализаторы). Порядок реакций. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса Гомогенный и гетерогенный катализ. Его роль в биологии. Тема 5. Химическое равновесие. Прямые и обратные реакции. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры и давления. Принцип Ле Шателье. Основные понятия и законы химической термодинамики. Реакции окисления - восстановления.	2	ОПК-2; ОПК-5
4.	<b>Модуль 4</b> Растворы. Электролитическая диссоциация.	Тема 6. Растворы электролитов. Общность и различие растворов, смесей и соединений. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты Характер диссоциации гидроксидов. Амфотерные электролиты. Тема 7. Диссоциация воды. Гидролиз солей. Расчеты водородного показателя в растворах кислот и оснований по степени и константе диссоциации. Реакции ступенчатого гидролиза солей, образуемых слабыми и сильными кислотами и основаниями, pH растворов гидролизующихся солей.	2	ОПК-2; ОПК-5
5	<b>Модуль 5</b> Химия элементов	Тема 8. Металлы и неметаллы. Комплексные соединения Объяснение физических свойств металлов в свете представлений об их внутренней структуре. Отличия полупроводников от металлов и диэлектриков. Химические свойства металлов. Сравнительная характеристика химических свойств элементов и их соединений на основе положения в периодической системе. Проблемы основного неорганического синтеза.	4	ОПК-2; ОПК-5
6	<b>Модуль 6</b> Основы аналитической химии	Тема 9. Качественный анализ. Анализ катионов. Варианты деления на группы. Групповые реактивы и особенности их использования в разных средах. Анализ анионов. Систематический анализ с использованием групповых реагентов (реактивов). Качественные реакции. Тема 10. Количественный анализ. Гравиметрия. Полнота осаждения. Дисперсность осадка. Произведение растворимости. Объемный анализ. Стандартные и рабочие растворы. Метод нейтрализации. Построение кривых титрования и подбор индикатора.	4	ОПК-2; ОПК-5

Примечание: \*в скобках указаны часы для студентов с сокращенным сроком обучения

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

Учебным планом не предусмотрено проведение *практических, семинарских занятий*

### 5.2.1 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем лабораторных работ	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции
1	<b>Модуль 3.</b> Типы химических реакций и закономерности их протекания	Лабораторная работа 1. Исследование зависимости скорости химической реакции от условий ее проведения Лабораторная работа 2. Химическое равновесие	8	ОПК-2 ОПК-5
2	<b>Модуль 4.</b> Растворы. Электролитическая диссоциация	Лабораторная работа 3. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Способы выражения концентрации растворов. Лабораторная работа 4. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Реакции окисления - восстановления.	8	ОПК-2 ОПК-5

3	<b>Модуль 5</b> Химия элементов	Лабораторная работа 5. Физические свойства металлов в свете представлений об их внутренней структуре. Лабораторная работа 6. Отличия полупроводников от металлов и диэлектриков. Химические свойства металлов	8	ОПК-2 ОПК-5
4	<b>Модуль 6.</b> Основы аналитической химии	Лабораторная работа 7. Качественный анализ Лабораторная работа 8. Количественный анализ	8	ОПК-2 ОПК-5

### 5.2.2. Самостоятельная работа

№	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость, академ. час.)	Формируемые компетенции
1	Модуль 1. Основные понятия и законы химии	Энергетические уровни и подуровни атома, их квантовые числа. Атомные орбитали, конфигурация электронных орбиталей и их расположение в пространстве. Заполнение электронных уровней и подуровней в реальных атомах. Принцип Паули, принцип минимизации энергии, правило Хунда. Электронные и электронно-структурные формулы элементов. Основные физические и химические свойства элементов и закономерности их изменения в периодической системе. Типы химической связи. Причины различия прочности одинарных и кратных связей. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.	20	ОПК2 ОПК5
2	Модуль 3. Типы химических реакций и закономерности их протекания»	Важнейшие понятия химической кинетики. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее. Порядок реакций. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Гомогенный и гетерогенный катализ. Его роль в биологии. Прямые и обратные реакции. Константа равновесия. Основные понятия и законы химической термодинамики. Степень окисления элемента в соединении и правила ее нахождения.	20	ОПК2 ОПК5
3	Модуль 4. Растворы. Электролитическая диссоциация	Общность и различие растворов, смесей и соединений. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная). Электролитическая диссоциация. Расчеты водородного показателя в растворах кислот и оснований по степени и константы диссоциации.	24	ОПК2 ОПК5
4	Модуль 5. Химия элементов	Объяснение физических свойств металлов в свете представлений об их внутренней структуре. Отличия полупроводников от металлов и диэлектриков. Химические свойства металлов. Понятие о способах получения металлов из руд. Сравнительная характеристика химических свойств элементов и их соединений на основе положения в периодической системе.	32	ОПК2 ОПК5
5	Модуль 6. Основы аналитической химии	Анализ катионов. Групповые реактивы и особенности их использования в разных средах. Анализ анионов. Систематический анализ с использованием групповых реагентов (реактивов). Качественные реакции. Гравиметрия. Полнота осаждения. Дисперсность осадка. Производство растворимости. Объемный анализ. Стандартные и рабочие растворы. Метод нейтрализации. Построение кривых титрования и подбор индикатора.	32	ОПК2 ОПК5

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

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	ЛЗ	СРС	
ОПК-2;ОПК-5	+		+	Тесты на лекционных занятиях по теме
ОПК-2;ОПК-5		+	+	Отчет по лабораторной работе
ОПК-2;ОПК-5		+	+	Модульные контрольные
ОПК-2;ОПК-5	+	+	+	Опрос на лекции

Л – лекция, ПЗ/СЗ – практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа обучающегося

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

1. 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.
2. Князев, Д.А. Неорганическая химия: учеб. для бакалавров/Д.А. Князев, С.Н. Смартыгин. – 4-е изд. М.: Юрайт, 2012. - 592с.
3. 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>
4. Неорганическая и аналитическая химия. Методические указания и задания для лабораторных занятий, Герасимова А.И., Крутикова Е.В., Бухарова А.Р.- М., Изд. РГАЗУ, 2016.
5. Неорганическая и аналитическая химия. Методические рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрольных работ, Гузей А.С., Крутикова Е.В. , Бухарова А.Р.– М., Изд. РГАЗУ, 2016.

## 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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ОПК 2	- способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	<i>Знать:</i> фундаментальные разделы общей химии, в.т.ч. химические системы и процессы, реакционную способность веществ, химическую идентификацию, химические процессы происходящие в почве и растениях. <i>Уметь:</i> решать задачи на расчет количеств веществ, вступающих в реакцию и получающихся в ходе реакции, рассчитывать процентное содержание элемента в веществе по формуле, рассчитывать дозы удобрений и кормов с нужным соотношением дозируемых элементов. <i>Владеть:</i> навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории	Лекционные занятия, СРС
ОПК 5	- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биохимических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	<i>Знать.</i> формулировки основных законов химии , пределы их применимости, строение и свойства комплексных соединений, методы математического описания свойств важнейших классов соединений <i>Уметь:</i> провести анализ с использованием методов объемного анализа (метод нейтрализации, метод окислительно – восстановительного титрования), уметь провести простые качественные реакции, использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач биологии. <i>Владеть:</i> навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории	Лабораторные занятия, СРС

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

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК2	<i>Знать:</i> Фундаментальные разделы общей химии, в.т.ч. химические системы и процессы, реакционную способность веществ, химическую идентификацию, химические процессы происходящее в почве и растениях.	Лекционные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности</i>  <i>Экзаменационные билеты (теоретическая часть)</i>	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 имеет знания 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.
	<i>Уметь:</i> Решать задачи на расчет количеств веществ, вступающих в реакцию и получающихся в ходе реакции, рассчитывать процентное содержание элемента в веществе по формуле, рассчитывать дозы удобрений и кормов с нужным соотношением дозируемых элементов.	Лабораторные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты Экзаменационные билеты (практическая часть)</i>	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 материала.	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»
	<i>Владеть:</i> навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории.	Лекционные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности</i>  <i>Экзаменационные билеты (теоретическая часть)</i>	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 имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложе-	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 литерату-



					нии программного материала.		туры.
ОПК5	<i>Знать.</i> Формулировки основных законов химии, пределы их применимости, строение и свойства комплексных соединений, методы математического описания свойств важнейших классов соединений	Лабораторные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности.</i> Экзаменационные билеты (практическая 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 материала.	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»
	<i>Уметь:</i> Провести анализ с использованием методов объемного анализа (метод нейтрализации, метод окислительно – восстановительного титрования), уметь провести простые качественные реакции, использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач биологии.	Лекционные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности</i>  <i>Экзаменационные билеты (теоретическая часть)</i>	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 имеет знания 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.
	<i>Владеть:</i> навыками выполнения основных химических операций, навыками самостоятельного освоения знаниями, используя современные образовательные технологии, приемами работы в химической лаборатории	Лабораторные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности.</i> Экзаменационные билеты (практическая 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 материала.	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»

### 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

#### Экзаменационные вопросы

1. Основы атомно-молекулярного учения. Какие Вы знаете доказательства того, что вещества действительно состоят из молекул? Верно ли, что атом неделим? Что такое моль? Сколько молей в 1 г воды, в 1л водяного пара? Сколько там молекул?
2. Принцип Паули. Правило Хунда. Их использование при составлении электронных формул. Постройте электронные конфигурации атомов Zn, Cu, S.
3. Электролитическая диссоциация. Причины. Сравнительная сила кислот и оснований. Какая кислота сильнее: HBr или HCl? HClO<sub>3</sub> или HBrO<sub>3</sub>?
4. Галогены как окислители. Дайте сравнительную характеристику окислительно-восстановительной способности соединений галогенов. Как изменяются окислительно-восстановительные свойства ряда: 1) F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, 2) HF, HCl, HBr
5. Равновесие диссоциации слабых электролитов. Таблица констант диссоциации. Какую информацию она дает? Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации, влияние разбавления водой.
6. Гидролиз солей. Основные случаи гидролиза. Привести примеры. Как повлияет на гидролиз Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> и Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> а) нагревание, б) подкисление, в) разбавление водой?
7. Оксиды. Их классификация, свойства. Графические формулы. Построить графические формулы высших оксидов Mn, S, P.
8. Закон Авогадро и следствия из него. Почему в равных объемах разных газов помещается одинаковое количество молекул, несмотря на их разные размеры? Ведь молекулы различных веществ могут существенно отличаться по размерам. В то же время всем известно, что в одинаковые ведра входит неодинаковое количество различных плодов, например яблок и вишен.
9. Растворы, определение. Отличие растворов от смесей и химических соединений. Способы выражения концентрации растворов. Определить молярность 1% раствора HCl (примите плотность раствора ρ=1,1 г/мл).
10. Основные классы неорганических соединений. Перечислите. Соли средние, кислые и основные. Примеры. Графические формулы.

#### Примеры тестовых заданий, выполненных в программе «GIFT»:

##### Модуль 1. Основные понятия и законы химии

1. Чему равно массовое число атома?  
а) числу протонов в атоме                      б) числу нейтронов в атоме  
в) числу нуклонов в атоме                    г) числу электронов в атоме
2. Чему равно число нейтронов в атоме <sup>31</sup><sub>15</sub>P?  
а) 31    б) 16  
в) 15    г) 46
3. Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?  
а) n    б) l  
в) m<sub>l</sub>    г) m<sub>s</sub>
4. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?  
а) 0, 1, 2                                      б) - 2, - 1, 0, +1, +2  
в) - 1, 0, +1                                      г) 1, 2, 3
5. Чему равно число орбиталей на f-подуровне?  
а) 1    б) 3  
в) 5    г) 7

##### Модуль 2. Периодический закон и периодическая система. Строение атома. Химическая связь и строение вещества

1. В главных подгруппах с увеличением заряда окислительные свойства атомов химических элементов:

- a) Усиливаются
- b) Ослабевают
- c) Не изменяются
- d) Изменяются периодически

2. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя:  $4s^2 4p^5$ ?

- e) а)  ${}_{35}\text{Br}$
- б)  ${}_{7}\text{N}$
- f) в)  ${}_{33}\text{As}$
- г)  ${}_{23}\text{V}$

3. Чем отличаются атомы изотопов одного элемента?

- g) а) числом протонов
- б) числом нейтронов
- h) в) числом электронов
- г) зарядом ядра

4. Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?

- i) а) 0, 1, 2
- б)  $-2, -1, 0, +1, +2$
- j) в) 0, 1
- г) 1
- k) 10. Как обозначается подуровень, для которого  $n = 4$  и  $l = 0$ ?
- l) а)  $4f$
- б)  $4d$
- m) в)  $4p$
- г)  $4s$

5. Укажите вещество, в котором атом хлора имеет наибольшую степень окисления:

- a)  $\text{CCl}_4$
- b)  $\text{CaOCl}_2$
- c)  $\text{KClO}_4$
- d)  $\text{HOCl}$

**Модуль 3** Типы химических реакций и закономерности их протекания

1. Сокращенное ионное уравнение  $3\text{Ca}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow$  соответствует молекулярному уравнению:

- a)  $3\text{CaCl}_2 + 2\text{K}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6\text{KCl}$
- b)  $3\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 6\text{HCl}$
- c)  $3\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 3\text{H}_2\text{SO}_4$
- d)  $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + 4\text{H}_2\text{O}$

2. Чем отличаются изотопы одного и того же химического элемента?:

- a) Числом протонов
- b) Числом электронов
- c) Зарядом ядра
- d) Массовым числом

3. Наиболее прочная химическая связь имеет место в молекуле:

- a)  $\text{F}_2$
- b)  $\text{Cl}_2$
- c)  $\text{O}_2$
- d)  $\text{N}_2$

4. Равновесие какой из следующих обратимых реакций смещается влево при повышении давления?:

- a)  $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$
- b)  $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{ТВ})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{(\text{г})}$
- c)  $2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{г})}$

a)

5. Обратимая реакция, равновесие которой смещается в одном и том же направлении и при повышении температуры и при повышении давления, - это:

- a)  $\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})} + 113 \text{ кДж}$
- b)  $\text{NO}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})} - 9,6 \text{ кДж}$
- c)  $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2_{(\text{г})} + 42,6 \text{ кДж}$

#### Модуль 4. Растворы. Электролитическая диссоциация.

1. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 50г раствора с массовой долей  $(v - va) = 10\%$ ?  
а) 10г                                 б) 20г  
в) 5г                                      г) 40г
2. Сколько молей растворенного вещества содержится в 1л децимолярного раствора?  
а) 0,2моль                              б) 1моль  
в) 0,1моль                               г) 0,01моль
3. Какие электролиты являются сильными?  
а) HI                                      б) KOH  
в) H<sub>2</sub>S                                     г) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
4. Каким из следующих элементов могут соответствовать ионы с зарядом  $- 2$ ?  
а) Ca                                      б) O  
в) Fe                                      г) Sn
5. Сколько ионов образуется при диссоциации молекулы  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ?  
а) 2                                      б) 9  
в) 3                                      г) 4

#### Модуль 5. Химия элементов

1. Фтор – это самый:  
а) активный неметалл   б) прочный элемент  
в) сильный окислитель   г) электроотрицательный элемент
2. Число изотопов водорода известных науке равно:  
а) 5                                       б) 2  
в) 4                                       г) 3
3. Мельчайшей химически неделимой частицей вещества является:  
а) молекула   б) ион  
в) атом   г) химический элемент
4. Количество вещества – это:  
а) порция вещества, измеренная в молях  
б) число структурных частиц, равное  $6 \cdot 10^{23}$   
в) масса вещества  
г) навеска вещества
5. Чему равно массовое число азота  ${}^{14}_7\text{N}$ , который содержит 8 нейтронов?  
а) 14                                       б) 15  
в) 16                                       г) 17

#### Модуль 6 Основы аналитической химии

1. Дистилляция – метод разделения смесей, в основе которых лежит:  
а) различная температура кипения компонентов  
б) различная плотность компонентов  
в) различная растворимость веществ  
г) различное агрегатное состояние веществ
2. Выпаривание применяют для выделения веществ и смесей, если компоненты обладают:  
а) различной плотностью   б) различным агрегатным состоянием  
в) различной растворимостью   г) различной температурой кипения
3. Химическое понятие «моль» показывает:  
а) число атомов вещества   б) число молекул вещества  
в) количество вещества   г) молекулярную массу вещества
4. Многие химические элементы образуют несколько простых веществ, обладающих различными свойствами. Это явление называют:

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| а) полиморфизмом  | б) гомологией  |
| в) многомерностью | г) аллотропией |
5. Химические соединения переменного состава называют:
- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| а) сложными веществами     | б) дальтонидами |
| в) комплексными веществами | г) бертоллидами |

#### **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);
- письменный опрос.

Контрольные задания по дисциплине (курсовая 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;

Экзамен проводится в форме 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;

- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

В рамках балльно -рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзамена 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	ОПК-2	Опрос на лекции	15	20
	Лабораторные занятия	ОПК-2 ОПК-5	Модульные контрольные по теме лабораторной работы	10	20
	Самостоятельная работа студентов	ОПК-2 ОПК-5	Контрольная работа	10	20
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	ОПК-2 ОПК-5	Экзаменационные билеты Итоговые тесты СДО	20	40
<i>Итого:</i>				55	100

### **Шкала перевода итоговой оценки успеваемости**

Кол-во баллов за текущую работу		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		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 успеваемости**

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

2. Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала, 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 обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответах (работах), но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

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

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

6. 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: 06.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 06.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 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: 06.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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.

4. Органическая химия : учебное пособие / сост. О. М. Якухина; Кемеровский ГСХИ. - Кемерово: Отдел инновационных технологий, 2013. - 304 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. — Балашиха, 2012. — URL: [http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/1\\_14.pdf](http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/1_14.pdf) (дата обращения: 01.06.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

### **8.2. Дополнительная учебная литература**

5. Остаева, Г. Ю. Химия. Теория, справочные материалы, лабораторные работы, контрольные задания и примеры решения задач: учеб. пособие для вузов / Г.Ю. Остаева, А.А. Панасенко, Е.В. Полякова; под общей ред. проф. И.М. Паписова.—3-е изд., дополн. и перераб. —Москва : МАДИ, 2013. — 260с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. — Балашиха, 2012. — URL: <http://lib.madi.ru/fel/fel1/fel14E166.pdf> (дата обращения: 01.06.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

1. Компьютерные программы: *обучающие*:1С «Репетитор - Химия»: Теоретическая химия, неорганическая химия, аналитическая химия; *контролирующие*: экзаменационные тесты.

-программы собственного изготовления (разрабатываются для текущего контроля).

- программа GIFT (Модульные Тесты); *базы данных*, информационно-справочные и поисковые системы Википедия

## 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.	Наука как познавательная деятельность	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=AXxTTTT7-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=AXxTTTT7-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>
2.	Электронно-библиотечная система "AgriLib".	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=">http://ebs.rgazu.ru/?q=</a>
3.	Электронный ресурс. ФГБОУ ВО РГАЗУ.	<a href="http://ebs.rgazu.ru?q=node\2789">http://ebs.rgazu.ru?q=node\2789</a>
4.	Официальный сайт Министерства Сельского хозяйства Российской Федерации	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
5.	Цикл видеолекций по химии Фильмы в виде объяснения теоретического материала и демонстрации лабораторных экспериментов по разделам дисциплины «Химия»	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=pU49Uyc1CXQ&amp;index=9&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=pU49Uyc1CXQ&amp;index=9&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>

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

### 10.1. Методические указания для обучающихся

Методические указания студентам являются приложением к программе дисциплины, и должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы, в части выполнения домашних заданий.

Предполагаемые лабораторные работы и тематика лекций также являются лишь рекомендательными. Все зависит от оснащенности и традиций лаборатории, а также собственного опыта и наработок преподавателя.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Написание конспекта лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечать 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, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям ( <i>перечисление понятий</i> ) и др.
Лабораторные занятия	В начале лабораторной работы разрешаем пользоваться литературой по соответствующей тематике модуля. Подготовка ответа строго самостоятельная, общаться запрещается. Опоздавшие на занятия имеют меньше времени для выполнения задания. Ответы готовят студенты по розданным карточкам индивидуально. Лабораторные занятия начинаются с оценки качества теоретической подготовки по теме лабораторной работы. В оценку качества выполненной лабораторной работы входят: ответы на теоретические вопросы по теме и выполнение лабораторной работы. В конце каждой работы студент предоставляет отчет. Химия (неорганическая и аналитическая). Методические указания и задания для лабораторных работ студентам 1\1* курса /Росс.гос. агр. Заоч. Ун-т; Сост. Бухарова А.Р., Крутикова Е.В., Герасимова А.И. М., 2016 с.
Контрольная работа	Поиск литературных источников и составление библиографии, изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине. Неорганическая и аналитическая химия. Методические рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрольных работ, Гузей А.С., Крутикова Е.В., Бухарова А.Р.– М., Изд. РГАЗУ, 2016.
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.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

### 10.2. Методические рекомендации преподавателю



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, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной методической и научной литературы).

*Модуль 1.* В период занятий упражняемся в написании молекулярных и структурных формул, названии структурных формул веществ по международной номенклатуре, написании химических реакций, характерных для неорганических соединений.

*Модуль 2.* Начинаем изучение со строения атома и периодического закона Д. И. Менделеева.

Обратить внимание на заполнение электронных уровней и подуровней в реальных атомах. Принцип Паули, принцип минимизации энергии, правило Хунда. Электронные и электронно-структурные формулы элементов. Современная формулировка периодического закона. Основные физические и химические свойства элементов и закономерности их изменения в периодической системе. Синтез новых элементов и предсказания их свойств. Научный подвиг Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Типы химической связи: ионная, ковалентная, металлическая. Полярность связи. Метод валентных связей. Причины различия прочности одинарных и кратных связей. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул. Основные типы гибридизации  $sp^3$ ,  $sp^2$  и  $sp$  – орбиталей и основные типы геометрических конфигураций молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи

*Модуль 3.* Знакомимся важнейшими понятиями химической кинетики. Рассматриваем скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее (природа реагирующих веществ их концентрация, температура, катализаторы). Порядок реакций. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа.

Энергия активации. Уравнение Аррениуса Гомогенный и гетерогенный катализ. Его роль в биологии и физиологии.

*Модуль 4.* Изучаются растворы электролитов. Общность и различие растворов, смесей и соединений. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная). Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Характер диссоциации гидроксидов. Амфотерные электролиты.

*Модуль 5.* Изучается строение, номенклатура, химические свойства металлов и неметаллов. Студенты знакомятся с химическими свойствами элементов и их соединений на основе положения в периодической системе. Проблемы основного неорганического синтеза.

### **Лабораторно-практические занятия**

Лабораторные занятия начинаются с оценки качества теоретической подготовки по теме лабораторной работы. В оценку качества выполненной лабораторной работы входят: ответы на теоретические вопросы по теме и выполнение лабораторной работы. Оценка осуществляется по пятибалльной шкале.

Лабораторные работы выполняются коллективно по 2 человека. Результаты работы каждый студент записывает индивидуально в свою рабочую тетрадь, которая проверяется преподавателем.

По окончании лекции и лабораторных занятий студент может по качествам зачетной контрольной (домашней) работы и лабораторных работ может получить автоматически зачет или экзаменационную оценку. За студентом остается право не соглашаться с оценкой и пройти собеседование для получения соответствующей отметки.

### **Общие вопросы**

Представленные в методическом пособии вопросы должны служить основой для подготовки к экзамену или зачету. Необходимо при составлении расписания согласовывать очередность лекции и лабораторных занятий.

Учитывая, что в новых учебных планах отводится относительно небольшой объем аудиторного времени на освоение фундаментальных дисциплин целесообразно организовывать факультативные курсы с проведением семинаров. В помощь студентам на кафедре имеется изданный курс лекций, в котором в доступной форме изложены классы органических соединений.

#### **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 занятий, самостоятельной работы под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения при аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. 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.

5. 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.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. 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
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			
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
2	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". <a href="#">Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г.</a> <a href="#">Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.</a>	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
3	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	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 дисциплине

4	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений
5	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	без ограничений
<b>Базовое ПО</b>			
1	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	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b> Institution name: FSBEI HE RGAZU Membership ID: 5300003313 Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	<b>Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г.</b> 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]	300
4.	7-Zip	свободно распространяемая	Без ограничений
5.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	Без ограничений
6.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	Без ограничений
7.	Opera	свободно распространяемая	Без ограничений
8.	Google Chrome	свободно распространяемая	Без ограничений
9.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	Без ограничений
10.	Thunderbird	свободно распространяемая	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	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1

Учебные аудитории для лабораторных занятий

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
315	Весы электрические	(ACOM JW -1) UFO	1
	Химические реактивы		
	Химическая посуда		
	Лабораторные стенды: « Пути превращения аминокислот в		1

	организме»		
	«Физические свойства предельных углеводов»		1
	« Основные классы органических соединений»		1
	Правила «Марковникова», «Зайцева»		1
	«Замещение в бензольном кольце»		1

#### Учебные аудитории для самостоятельной работы

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инж. к.)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	11
Чит. зал библиотеки (уч.адм.к.)	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.
315	Весы электрические	(ACOM JW -1) UFO	1
	Химические реактивы		
	Химическая посуда		
	Лабораторные стенды: « Пути превращения аминокислот в организме»		1
	«Физические свойства предельных углеводов»		1
	« Основные классы органических соединений»		1
	Правила «Марковникова», Зайцева»		1
	«Замещение в бензольном кольце»		1

#### Перечень технических средств для обучения, установленных в аудиториях (стационарно)

335	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
341	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
125	Проектор	SANYO PLC-XV	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
222	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
246	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
305	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
338	Проектор	Acer x1130p	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
439	Проектор	Acer x1130p	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
442	Проектор	Acer P7270i	1
	Экран настенный рулонный	PROJECTA	1

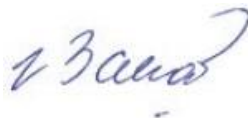
Составитель: д.с.-х.н., профессор



А.Р. Бухарова

Рассмотрена на заседании кафедры «Земледелия и растениеводства»  
протокол № 9 «24» июня 2019 г.

Заведующая кафедрой



Е.Н. Закабунина

Одобрена методической комиссией факультета Агро- и биотехнологий про-  
токол № 9 «25» июня 2019 г.

Председатель методической комиссии  
факультета агро- и биотехнологий



Н.В. Кабачкова

И.о. начальника управления информационных технологий, дистанционному  
обучению и региональным связям \_\_\_\_\_



А.В. Закабунин

(подпись)

«25» июня 2019 г.

Директор научной библиотеки



Я.В. Чупахина

(подпись)

«25» июня 2019 г.