

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 28.11.2023 07:41:37

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81ad1207bac4149f2088d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**Агротехнологический факультет**

ОПОП по направлению подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по освоению учебной дисциплины

**Б1.0.09 Основы общей и неорганической химии**

Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -

Математических и естественнонаучных дисциплин

Разработчик,  
Канд. с.-х. наук, доцент

Е.А.Скудаева

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	
2.2. Содержание дисциплины по разделам	
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	
3.2. Условия получения экзамена по дисциплине	
4. Лекционные занятия	
5. Лабораторные и практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	
7.1. Рекомендации выполнению индивидуального задания / контрольной работы	
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	
8.1. Текущий контроль успеваемости. Программные вопросы для подготовки к экзамену	
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для сдачи экзамена	
9.3. Плановая процедура проведения экзамена	
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1.

## 2. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

**Цель дисциплины** – получение обучающимися базовых знаний для успешного усвоения всех других химических дисциплин, создание теоретической и научно-практической основы для изучения дисциплин профессиональной направленности.

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать** фундаментальные разделы общей и неорганической, в т.ч

- строение простых и сложных веществ;
- зависимость свойств веществ от вида химической связи;
- свойства растворов неэлектролитов и электролитов;

**Уметь** использовать принцип периодичности и периодическую систему для предсказания свойств простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении;

- проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории;

- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.

**Владеть** теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов.

- навыками выполнения основных химических лабораторных операций

- методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Профессиональные компетенции</b>					
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>ук-1</sub> . Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает и понимает поставленные задачи в области общей химии	Умеет анализировать поставленную задачу в области общей химии	Владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций в области общей химии
		ИД-2 <sub>ук-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знает информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области неорганической химии	Умеет применять информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области неорганической химии	Владеет навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области неорганической химии
		ИД-3 <sub>ук-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки и т.д.	Знает достоинства и недостатки различных методов исследования веществ в области общей химии	Умеет рассмотреть возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области общей химии	Владеет навыками для выполнения различных методов исследования веществ в области общей химии
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	Знает основные расчетные формулы используемые в химическом анализе в области общей химии	Умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты в области общей химии	Владеет навыками составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области общей химии
		ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> Применяет знания химии при прове-	Знает как применять знания в областях химии	Умеет использовать знания в областях химии для освоения	Владеет навыками использования знаний в областях химии для

		дении исследова- ний и решении профессиональных задач	для освоения тео- ретических основ и практики при решении задач в области общей химии	теоретических основ и практики при ре- шении задач в обла- сти общей химии	освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии
--	--	----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub>	Полнота знаний	Знает и понимает поставленные задачи в области общей химии	Не знает поставленных задачи в области общей химии	Поверхностно ориентируется в поставленных задачах в области общей химии	Свободно ориентируется в поставленных задачах в области общей химии	В совершенстве владеет поставленными задачами в области общей химии аналитической химии	Рубежный контроль по разделам дисциплины; Индивидуальное задание; Тесты по разделам дисциплины Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Умеет анализировать поставленную задачу в области общей химии	Обучающийся не умеет анализировать поставленную задачу в области общей химии	Обучающийся испытывает затруднения при анализе поставленной задачи в области общей химии	Обучающийся допускает малозначительные неточности при анализе поставленной задачи в области общей химии	Обучающийся свободно анализирует поставленную задачу в области общей химии	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций в области общей химии	Не владеет навыками выполнения основных химических лабораторных операций в области общей химии	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении основных химических лабораторных операций в области общей химии	Обучающийся владеет навыками работы при выполнении основных химических лабораторных операций в области общей химии	Обучающийся свободно владеет навыками работы при выполнении основных химических лабораторных операций в области общей химии	
	ИД-2 <sub>УК-1</sub>	Полнота знаний	Знать и понимать информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области неорганической химии	Обучающейся не знает и не понимает информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области неорганической химии	Обучающейся поверхностно знает и понимает информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области неорганической химии	Знает информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области неорганической химии	Свободно ориентируется и знает информацию, необходимую для решения поставленной задачи в области неорганической химии	
		Наличие умений	Умеет применять информацию, необ-	Не умеет применять информацию, необходимую	Испытывает затруднения при применении инфор-	Умеет применять информацию, необходимую	Свободно применяет информацию, необходи-	

			ходимую для решения поставленной задачи в области неорганической химии	для решения поставленной задачи в области неорганической химии	мации, необходимой для решения поставленной задачи в области неорганической химии	для решения поставленной задачи в области неорганической химии	мую для решения поставленной задачи в области неорганической химии	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области неорганической химии товаров	Не владеет навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области неорганической химии	Испытывает затруднения при применении навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области неорганической химии	Владеет навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области неорганической химии	Уверенно владеет навыками необходимыми для решения поставленной задачи в области неорганической химии	
	ИД-3 <sub>УК-1</sub>	Полнота знаний	Знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области общей химии	Не знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области общей химии	Поверхностно знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области общей химии	Знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области общей химии	В совершенстве знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области общей химии	
		Наличие умений	Умеет рассмотреть возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области общей химии	Не умеет рассмотреть возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области общей химии	Испытывает затруднения при применении возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области общей химии	Умеет рассмотреть возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области общей химии	Свободно применяет возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки в области общей химии	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками для выполнения различных методов исследования веществ в области общей химии	Не владеет навыками для выполнения различных методов исследования веществ в области общей химии	Испытывает затруднения при применении навыков для выполнения различных методов исследования веществ в области общей химии	Владеет навыками для выполнения различных методов исследования веществ в области общей химии	В совершенстве владеет навыками для выполнения различных методов исследования веществ в области общей химии	
ОПК -1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	Полнота знаний	Знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области общей химии	Не знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области общей химии	Поверхностно знает основные расчетные формулы, используемые в химическом анализе в области общей химии	Знает основные расчетные формулы используемые в химическом анализе в области общей химии	В совершенстве знает основные расчетные формулы используемые в химическом анализе в области общей химии	Рубежный контроль по разделам дисциплины; Индивидуальное задание; Тесты по разделам дисциплины Теоретические вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты в области общей химии	Не умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты в области общей химии	Испытывает затруднения при расчетах, анализе полученных результатов в области общей химии	Умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты в области общей химии	В совершенстве умеет осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты в области общей химии	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области общей химии	Не владеет навыками составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области общей химии	Испытывает затруднения при использовании навыков составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области общей химии	Владеет навыками составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области общей химии	В совершенстве владеет навыками составления заключения по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям в области общей химии	
	ИД-4 <sub>ОПК-1</sub>	Полнота знаний	Знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ	Не знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при	Поверхностно знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ	Знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики	В совершенстве знает как применять знания в областях химии для освоения теоретических основ	

			и практики при решении задач в области общей химии	решении задач в области общей химии	и практики при решении задач в области общей химии	при решении задач в области общей химии	основ и практики при решении задач в области общей химии	
		Наличие умений	Умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии	Не умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии	Слабо умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии	Умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии	Очень хорошо умеет использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии	Не владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии	Слабо владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии	Владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии	В совершенстве владеет навыками использования знаний в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении задач в области общей химии	

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	1 сем.		Уст	1 сем
<b>1. Контактная работа</b>	<b>108</b>		<b>2</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Аудиторные занятия, всего</b>	<b>72</b>		<b>2</b>	<b>12</b>
- лекции	28		2	2
- практические занятия (включая семинары)	8			
- лабораторные работы	36			10
1.2 Консультации (в соответствии с учебным планом)	36			4
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>	<b>36</b>		<b>34</b>	<b>119</b>
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- индивидуальное задание	10			
- контрольная работа			34	
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	6			119
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	10			
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):</b>	10			
<b>3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>	<b>36</b>			<b>9</b>
<b>ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>144</b>
	<b>Зачётные единицы</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

*Примечание:*  
\* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;  
\*\* – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

### 2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела	общая	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Контактная работа					ВАРС				
		Аудиторная работа					Консультации (по УП)	фиксированные виды			
		всего	лекции	практические (всех форм)	лабораторные	занятия					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>Очная форма обучения</b>											
1	<b>1 Основные понятия и законы химии.</b>	20	8	2		6	6	6		КР	УК-1 ОПК-2
2	<b>2 Строение вещества</b>	28	16	8	6	2	6	6		ПК	УК-1 ОПК-2
	2.1 Теория строения атома	8	4	2	2		2	2			
	2.2 Периодический закон Д.И. Менделеева	4	4	2	2						
	2.3 Химическая связь и строение молекул	8	4	2	2		2	2			
	2.4 Введение в химию комплексных соединений	8	4	2		2	2	2			
3	<b>3 Общие закономерности протекания химических реакций</b>	20	8	4		4	6	6		ПК	УК-1 ОПК-2
	3.1 Химическая кинетика. Химическое равновесие	12	4	2		2	4	4			
	3.2 Основы термодинамики	8	4	2		2	2	2			

4	<b>4 Растворы.</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>КР</b>	УК-1 ОПК-2
	4.1 Общая характеристика растворов	14	10	2	2	6	2	2	10		
	4.2 Электролиты	10	6	2		4	2	2			
	4.3 Гидролиз солей	8	4	2		2	2	2			
	4.4 Коллоидные растворы	4	4	2		2					
5	<b>5 Электрохимические процессы.</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>КР</b>	УК-1 ОПК-2
	5.1 Окислительно-восстановительные реакции	8	4	2		2	2	2			
	5.2 Электродный потенциал, гальванический элемент. Электролиз	6	2	2			2	2			
	5.3 Коррозия	8	4	2		2	2	2			
6	<b>6. Химия элементов</b>	<b>18</b>	<b>6</b>			<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>144</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>10</b>		УК-1 ОПК-2
<b>Заочная форма обучения</b>											
1	<b>1 Основные понятия и законы химии.</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>20</b>			УК-1 ОПК-2
2	<b>2 Строение вещества</b>	<b>20</b>						<b>20</b>			УК-1 ОПК-2
	2.1 Теория строения атома	5						5			
	2.2 Периодический закон Д.И. Менделеева	5						5			
	2.3 Химическая связь и строение молекул	5						5			
	2.4 Введение в химию комплексных соединений	5						5			
3	<b>3 Общие закономерности протекания химических реакций</b>	<b>22</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		<b>20</b>			УК-1 ОПК-2
	3.1 Химическая кинетика. Химическое равновесие	12	2			2		10			
	3.2 Основы термодинамики	10						10			
4	<b>4 Растворы.</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>10</b>		УК-1 ОПК-2
	4.1 Общая характеристика растворов	14	2	2			2	10	10		
	4.2 Электролиты	8	2			2	2	4			
	4.3 Гидролиз солей	4				2		2			
	4.4 Коллоидные растворы	2						2			
5	<b>5 Электрохимические процессы.</b>	<b>22</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		<b>20</b>			УК-1 ОПК-2
	5.1 Окислительно-восстановительные реакции	10	2			2		8			
	5.2 Электродный потенциал, гальванический элемент. Электролиз	6						6			
	5.3 Коррозия	6						6			
6	<b>6. Химия элементов</b>	<b>21</b>						<b>21</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>144</b>	<b>12</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>119</b>			

### 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

#### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.2; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

### 3.2. Условия допуска к экзамену

#### Основные условия допуска студента экзамену:

- 100% посещение лекций и практических и лабораторных занятий.
- Положительные ответы при текущем опросе.
- Выполненные и оформленные на 100% все лабораторные работы.
- Подготовленность по темам, вынесенным на самостоятельное изучение и грамотные ответы на семинаре.
- положительные оценки по результатам текущих и рубежных контролей.
- Представление презентационного материала и портфолио

### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс

Номер раздела	лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	
			Очная форма	Заочная форма		
1	1	Тема: Основные понятия законы химии	2	2	Лекция-визуализация	
		1)основные классы неорганических соединений				
		2)закон эквивалентов				
2	2	Тема: Теория строения атома,	2		Лекция-визуализация	
		1) история развития, современные представления				
		2) атомные орбитали и квантовые числа				
		3) принципы последовательного заполнения атомных орбиталей, электронная конфигурация атомов.				
	3	Тема: ПСХЭ Менделеева	2		Лекция-визуализация	
		1) виды и строение периодической таблицы – период, группа, подгруппа.				
			2) периодически изменяющиеся характеристики атомов и свойства элементов.			
	4		Тема: Химическая связь и строение молекул	2		Лекция-визуализация
			1)основные типы химических связей. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей			
			2)Способы образования ковалентной связи. Направленность и насыщенность. Полярность и поляризуемость.			
			3)Способы перекрывания атомных орбиталей. Гибридизация			
			4)Основные положения метода молекулярных орбиталей			
	5		Тема: Введение в химию комплексных соединений	2		Лекция-визуализация
			1)строение, номенклатура, получение, свойства			
			2)Константы нестойкости комплексных ионов. Применение комплексных соединений.			
3	6	Тема: Общие закономерности протекания химических реакций	2		Лекция-визуализация	
		1) Гомогенные и гетерогенные химические процессы. Скорость и механизм реакций. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Закон действующих масс, константа скорости, кинетические уравнения, порядок реакций.				
		2) Химическое равновесие как термодинамическое состояние системы с постоянными функциями состояния, с равными скоростями противоположных процессов. Константа химического равновесия, Принцип Ле-Шателье.				
	7	Тема: Основы термодинамики	2		Лекция-визуализация	
		1) Термодинамическая система, термодинамические потенциалы, функции. Изменение термодинамических функций при химических процессах.				
		2) Первый и второй законы термодинамики.				
4	8	Тема: Общая характеристика растворов	2	2	Лекция-визуализация	
		1)Дисперсные системы. Коллоидные и истинные растворы. Растворимость веществ.				
		2)Термодинамика процесса растворения. Теории растворов. Гидраты и кристаллогидраты.				
		3)Теория электролитической диссоциации. Протолитическая теория.				
	9	Тема: Электролиты	2		Лекция-визуализация	
1)Слабые электролиты. Константа диссоциации, закон разбавления Оствальда.						
		2)Сильные электролиты. Активная концентрация ионов,				

5	10	коэффициент активности. Ионная сила раствора.	2		Лекция-визуализация			
		3)Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Буферные растворы.						
		Тема: Гидролиз солей.						
		1)Степень и константа гидролиза.						
	11	2)Смещение гидролитического равновесия.	2		Лекция-визуализация			
		3)Расчет pH при гидролизе.						
		Тема: Дисперсные системы.						
	12	1) Коллоидные растворы и методы их получения	2		Лекция-визуализация			
		2) Свойства коллоидных растворов						
		Тема:Окислительно-восстановительные реакции						
		1)Основные понятия, классификация ОВ реакций						
		2)Способы уравнивания ОВ реакций: метод электронного баланса, метод полуреакций						
		3)Влияние среды на протекание ОВ реакций.						
		4)ОВ потенциал.						
13		Тема: Электрохимические процессы				2		Лекция-визуализация
		1)Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.						
		2)Гальванические элементы и ЭДС.						
	3)Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе расплавов и водных растворов электролитов.							
14	4)Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент. Применение электролиза.	2		Лекция-визуализация				
	Тема: Коррозия металлов.							
	6) Сущность, типы, деполяризаторы							
	Коррозионный потенциал. Основные методы защиты от коррозии.							
Общая трудоёмкость лекционного курса			28	4	x			
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час			
- очная форма обучения		28	- очная форма обучения		28			
Заочная форма обучения		4	Заочная форма обучения		4			
<b>Примечания:</b>								
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.								
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2								

## 5. Лабораторные и практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

Номер	раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)	Тема лабораторной работы	Трудоёмкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
					очная форма	Заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	1	1	Способы получения и химические свойства оксидов, оснований, кислот	2	2	+	-	Учебное портфолио
1	2	2	2	Способы получения и химические свойства солей	2		+	-	Учебное портфолио
1	3	3	3	Определение эквивалента карбоната кальция	2		+	-	Учебное портфолио
2	4	4	4	Получение и химические свойства комплексных соединений	2		+	-	Учебное портфолио
3	5	5	5	Зависимость скорости химической реакции от концентрации и температуры	2	2	+	-	Учебное портфолио
3	6	6	6	Определение теплового эффекта реакции взаимодействия кислоты с основанием	2		+	-	Учебное портфолио
4	7	7	7	Способы выражения концентрации растворов	2		+	-	Учебное портфолио
4	8	8	8	Приготовление раствора заданной концентрации	2		+	-	Учебное портфолио
4	9	9	9	Обменные реакции в растворах	2	2	+	-	Учебное портфолио

			электролитов					портфолио
4	10	10	Определение pH растворов	2		+	-	Учебное портфолио
4	11	11	Буферные растворы	2		+	-	Учебное портфолио
4	12	12	Гидролиз солей	2	2	+	-	Учебное портфолио
4	13	13	Коллоидные растворы	2				Учебное портфолио
5	14	14	Окислительно-восстановительные реакции	2	2		-	Учебное портфолио
5	15	15	Коррозия металлов	2				Учебное портфолио
6	16	16	Химия s-элементов	2				Учебное портфолио
6	17	17	Химия p-элементов	2				Учебное портфолио
6	18	18	Химия d-элементов	2				Учебное портфолио
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	36	10	x		
<i>Примечания:</i>								
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6								
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2								

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде тестирования или опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает изучение темы лабораторного занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформление отчетного материала в виде отчёта о лабораторной работе.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

*Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.2*

Таблица 4.2 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Номер	раздела (модуля)	занятия	Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
				очная форма	Заочная / очно-заочная форма обучения		
1	2	3		4	5	6	7
2	1		Строение атома	2		Обучение в команде	
	2		Периодическая система	2		Обучение в команде	
	3		Химическая связь	2			
4	4		Расчет температуры кипения и замерзания растворов	2			
Всего практических занятий по учебной дисциплине:				час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения				8	- очная форма обучения		8
Заочная форма обучения					Заочная форма обучения		
В том числе в формате семинарских занятий:							
- очная форма обучения							
заочная форма обучения							
<i>* Условные обозначения:</i>							
ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...							
<i>Примечания:</i>							
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6							
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2							

## 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные, лабораторные занятия, а так же самостоятельное изучение тем, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по каждой теме, прежде всего, предполагает ее изучение по учебнику или методическим материалам.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами лабораторного занятия.

### Раздел 1 Основные понятия и законы химии

#### Краткое содержание

Задачи, предмет и содержание дисциплины. Современный уровень и основные тенденции в развитии химии. Химия как раздел естествознания. Связь химии с другими науками. Основные понятия химии. Стехиометрические законы. Закон эквивалентов, фактор эквивалентности, определение молярной массы химического эквивалента простых и сложных веществ. Современная номенклатура неорганических веществ.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Записать уравнения реакций, отражающих следующие превращения:  
 $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaI}_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaF}_2$
2. Назвать вещества по международной номенклатуре:  
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{ZnOHNO}_3$ ,  $\text{NaKSO}_4$ ,  $\text{NaH}_2\text{AsO}_4$ .
3. Уравнениями химических реакций описать свойства  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .
4. Указать степень окисления элемента, отмеченного \*:  
 $\text{JnP}^*\text{O}_4$ ,  $\text{Co}_2\text{P}^*\text{O}_7$ ,  $\text{AgCl}^*\text{O}_2$ ,  $[\text{H}_2\text{P}^*\text{O}_4]$
5. Допisać и уравнять реакции:  
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$   
 $\text{NaHSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$

### Раздел 2. Строение вещества

#### Краткое содержание

Основные принципы квантовой теории строения вещества; квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое; энергетические уровни и подуровни атома; принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии: принцип Паули, правило Хунда; электронные емкости орбиталей, подуровней и уровней атома; способы записи электронных формул атома; современная формулировка периодического закона; структура периодической системы; правила Клечковского; периодичность изменения свойств атомов элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, радиусов Ван-дер-Ваальса; периодический характер изменения химических свойств элементов; связь распространенности химических элементов с их положением в периодической системе, макро- и микроэлементы; типы химической связи; характеристики связей: электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, степень ионности, направленность и насыщенность, энергия и длина связи; метод валентных связей; сигма- и пи-связи, типы гибридиза-

ции атомных орбиталей и геометрия молекул; метод молекулярных орбиталей; применение теории химической связи в химии и биологии.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какова последовательность энергетических уровней и подуровней в атоме в порядке возрастания энергии?

- |                                                      |                                                    |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d, 4s, 4p, 4d, 4f, 5s, 5p... | 3. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d, 4s, 4p, 5s, 4d, 5p..... |
| 2. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p.....   | 4. 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 4d, 5s, 5p....  |

2. Используя правило Гунда, определите суммарное спиновое число электронов 3p – подуровня, если он наполовину заполнен электронами:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. 3   | 3. 5/2 |
| 2. 1/2 | 4. 3/2 |

3. Укажите в ответах правильную электронную формулу элемента с порядковым номером 19:

- |                                    |                                         |
|------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. $1s^2 2s^2 3s^2 3p^6 3d^6 4s^1$ | 3. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$      |
| 2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$ | 4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 3d^4 4s^1$ |

4. Какое максимальное число электронов находится на s- и p-подуровнях?

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1. 2 и 8  | 3. 8 и 10 |
| 2. 2 и 10 | 4. 2 и 6  |

5. Все связи ковалентные у молекул...

- |                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1) NaCl, HCl                          | 3) CH <sub>3</sub> Cl, CH <sub>3</sub> Na |
| 2) CO <sub>2</sub> , PbO <sub>2</sub> | 4) SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>      |

### Раздел 3 Общие закономерности протекания химических реакций

#### Краткое содержание

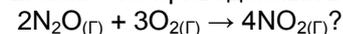
Средняя и истинная скорость химической реакции; факторы, влияющие на скорость реакции; закон действующих масс, константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс, катализ, катализатор, фермент; химическое равновесие как конечный результат самопроизвольного протекания обратимой реакции, динамический характер химического равновесия, признаки истинного равновесия, закон действующих масс для химического равновесия, принцип Ле Шателье, роль химических равновесий в природе; термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные, гомогенные и гетерогенные; внутренняя энергия, энтальпия, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, энтропия как мера вероятности состояния системы, изменение энергии Гиббса как критерий возможности самопроизвольного протекания реакции.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Во сколько раз следует увеличить концентрацию водорода, чтобы скорость прямой реакции  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ , возросла в 5 раз?

- |         |        |
|---------|--------|
| 1. 1,71 | 3. 125 |
| 2. 1,67 | 4. 15  |

2. Какое из приведенных выражений можно приравнять к скорости процесса



- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. $k [N_2O]^2 [O_2]^3$ | 3. $[N_2O]^2 + [O_2]^3$ |
| 2. $k [2N_2O] [3O_2]$   | 4. $k [N_2O] [O_2]$     |

3. Какие воздействия на систему  $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2Cl_{2(г)} + 2H_2O_{(г)}$ ,  $\Delta H_0 = -114$  кДж ослабят окисление хлороводорода?

- |                                  |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. повышение давления            | 3. повышение температуры |
| 2. уменьшение концентрации хлора | 4. поглощение паров воды |

4. Реакция протекает при 100°C, температурный коэффициент ее равен 4. До какой температуры следует охладить реакционную смесь, чтобы скорость реакции снизилась в 16 раз?

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. 40 | 3. 80 |
| 2. 20 | 4. 60 |

5. В закрытом сосуде емкостью 10 л установилось равновесие

$2\text{NO}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$  при содержании 0,8 моля  $\text{NO}_2$ , 2 моля  $\text{NO}$ , 1 моля  $\text{O}_2$ . Чему равна константа равновесия?

- |         |        |
|---------|--------|
| 1. 0,63 | 3. 25  |
| 2. 0,25 | 4. 6,3 |

#### Раздел 4 Растворы

##### Краткое содержание

Молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр, термодинамические причины образования растворов; физические и химические силы, обуславливающие образование растворов; отличие сильных электролитов от слабых; типы сильных электролитов; гидратация ионов, первичная и вторичная гидратные оболочки, кристаллогидраты; активность, коэффициент активности; типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов; вода как слабый электролит, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя; буферные растворы; гидролиз солей, типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов в химии, биологии и геохимии.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какова молярная концентрация 600 г раствора соляной кислоты ( $\rho = 1,10$  г/мл), если в нем содержится 26 г самой кислоты
2. Вычислить массовую долю 300 грамм раствора карбоната натрия, если масса карбоната натрия равна 26,75 грамм.
3. Определите, сколько миллилитров 2,0 н. раствора серной кислоты потребуется для приготовления 500 мл 0,5 н. раствора этого вещества.
4. Какой объём 96%-ного (по массе) раствора серной кислоты ( $\rho = 1,84$  г/см<sup>3</sup>) необходимо взять для приготовления 250 см<sup>3</sup> 0,1 н. раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?
5. Определить молярную концентрацию 0,75 н раствора сульфата хрома (III).

#### Раздел 5 Электрохимические процессы

##### Краткое содержание

Степень окисления, окислители и восстановители; составление уравнения окислительно-восстановительных реакций; окислительно-восстановительные потенциалы; уравнение Нернста; определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций с помощью окислительно-восстановительных потенциалов, роль окислительно-восстановительных реакций в природе.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

*Уравнять методом электронного баланса*

1.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaBr} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ конц.} \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{Zn} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

##### Процедура оценивания

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из выполнения контрольных работ и выполнения тестов по разделам дисциплины.

#### Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля

Результаты контрольной работы определяют оценки.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

## 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

### 7.1. Рекомендации по выполнению индивидуального задания

Индивидуальное задание выполняется по теме «Способы выражения концентрации растворов». При выполнении индивидуального задания студенты могут использовать любые учебные пособия, консультации с преподавателем. Каждому студенту дается свой вариант работы. Выполненная работа в установленный срок передается на кафедру преподавателю для проверки. Преподаватель проверяет ее и делает соответствующую отметку: «зачтено» или «не зачтено». Если работа не зачтена, то она передается студенту для доработки. Доработанный вариант работы вновь направляется на проверку преподавателю.

### ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

- Шиманович И.Л. Химия. Методические указания, программа, решение типовых задач, программированные вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических (нехимических) специальностей вузов / И.Л. Шиманович. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2009. – 128с.

Работа выполняется в обычной ученической тетради (рукописный вариант) и сдается на кафедру. Преподаватель проверяет ее и делает соответствующую отметку: «зачтено» или «не зачтено». Если работа не зачтена, то она передается студенту для доработки. Доработанный вариант работы вновь направляется на проверку преподавателю.

### ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ ВАРИАНТА	ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ									
	1	21	41	61	141	181	201	221	281	301
01	1	21	41	61	141	181	201	221	281	301
02	2	22	42	62	142	182	202	222	282	302
03	3	23	43	63	143	183	203	223	283	303
04	4	24	44	64	144	184	204	224	284	304
05	5	25	45	65	145	185	205	225	285	305
06	6	26	46	66	146	186	206	226	286	306
07	7	27	47	67	147	187	207	227	287	307
08	8	28	48	68	148	188	208	228	288	308
09	9	29	49	69	149	189	209	229	289	309
10	10	30	50	70	150	190	210	230	290	310
11	11	31	51	71	151	191	211	231	291	311
12	12	32	52	72	152	192	212	232	292	312
13	13	33	53	73	153	193	213	233	293	313
14	14	34	54	74	154	194	214	234	294	314
15	15	35	55	75	155	195	215	235	295	315
16	16	36	56	76	156	196	216	236	296	316
17	17	37	57	77	157	197	217	237	297	317
18	18	38	58	78	158	198	218	238	298	318
19	19	39	59	79	159	199	219	239	299	319
20	20	40	60	80	160	200	220	240	300	320
21	1	22	43	64	148	190	210	222	285	306
22	2	23	44	65	149	191	211	223	286	307
23	3	24	45	66	150	192	212	224	287	308
24	4	25	46	67	151	193	213	225	288	309

25	5	26	47	68	152	194	214	226	289	310
26	6	27	48	69	153	195	215	227	290	311
27	7	28	49	70	154	196	216	228	291	312
28	8	29	50	71	155	197	217	229	292	313
29	9	30	51	72	156	198	218	230	293	314
30	10	31	52	73	157	199	219	231	294	315
31	11	32	53	74	158	200	220	232	295	316
32	12	33	54	75	159	181	210	233	296	317
33	13	34	55	76	160	182	211	234	297	318
34	14	35	56	77	141	183	201	235	298	319
35	15	36	57	78	142	184	202	236	299	320
36	16	37	58	79	143	185	203	237	300	301
37	17	38	59	80	144	186	204	238	281	302
38	18	39	60	65	145	187	205	239	282	303
39	19	40	44	66	146	188	206	240	283	304
40	20	23	45	67	147	189	207	221	284	305
41	2	24	46	68	148	190	208	223	281	306
42	3	25	47	69	149	191	209	224	282	307
43	4	26	48	70	150	192	210	225	283	308
44	5	27	49	71	151	193	211	226	284	309
45	6	28	50	72	152	194	212	227	285	310
46	7	29	51	73	153	195	213	228	286	311
47	8	30	52	74	154	196	214	229	287	312
48	9	31	53	75	155	197	215	230	288	313
49	10	32	54	76	156	198	216	231	289	314
50	11	33	55	77	157	199	217	232	290	315
51	12	34	56	78	158	200	218	233	291	316
52	13	35	57	79	159	182	219	234	292	317
53	14	36	58	80	160	183	220	235	293	318
54	15	37	59	61	141	184	201	236	294	319
55	16	38	60	62	143	185	202	237	295	320
56	17	39	41	63	142	186	203	238	296	301
57	18	40	42	61	144	187	204	239	297	302
58	19	21	43	62	145	188	205	240	298	303
59	20	22	41	63	146	189	206	223	299	304
60	1	24	42	64	147	190	207	222	300	305
61	3	25	43	65	148	191	208	221	281	301
62	4	26	44	66	149	192	209	222	282	302
63	5	27	45	67	150	193	210	223	283	303
64	6	28	46	68	151	194	211	224	284	304
65	7	29	47	69	152	195	212	225	285	305
66	8	30	48	70	153	196	213	226	286	306
67	9	31	49	71	154	197	214	227	287	307
68	10	32	50	72	155	198	215	228	288	308
69	11	33	53	73	156	199	216	229	289	309
70	12	34	52	74	157	200	217	230	290	310
71	13	35	53	75	158	181	218	231	291	311
72	14	36	54	76	159	182	219	232	292	312
73	15	37	55	77	160	183	220	233	293	313
74	16	38	56	78	142	184	201	234	294	314
75	17	39	57	79	141	185	202	235	295	315
76	18	40	58	80	143	186	203	236	296	316
77	19	23	59	61	144	187	204	237	297	317
78	20	21	60	62	145	188	205	238	298	318
79	4	22	51	63	146	189	206	239	300	319
80	5	23	52	64	147	190	207	240	281	320
81	6	24	53	65	148	191	208	231	282	301
82	7	25	54	66	149	192	209	232	283	302
83	8	26	55	67	150	193	210	233	284	303
84	9	27	56	68	151	194	211	234	285	304
85	10	28	57	69	152	195	212	235	286	305
86	11	29	58	70	153	196	213	236	287	306
87	12	30	59	71	154	197	214	237	288	307
88	13	31	60	72	155	198	215	238	289	308
89	14	32	41	73	156	199	216	239	290	309
90	15	33	42	74	157	200	217	240	291	310
91	16	34	43	75	158	181	218	221	292	311
92	17	35	44	76	159	182	219	222	293	312
93	18	36	45	77	160	183	220	223	294	313
94	19	37	46	78	141	184	201	224	295	314
95	20	38	47	79	142	185	202	225	296	315
96	1	39	48	80	143	186	203	226	297	316
97	2	40	49	61	144	187	204	227	298	317
98	3	24	50	62	145	188	205	228	299	318
99	4	25	51	63	146	189	206	229	300	319
100	5	26	52	64	147	190	207	230	281	320

### 7.1.1 Шкала и критерии оценивания индивидуального задания/контрольной работы

- оценка «зачтено» выставляется, если студент выполнил более 60% задания.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент ответил менее 60% вопросов задания.

## 8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося

### 8.1. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

В качестве текущего контроля используются контрольные работы, тестирование, собеседование по лабораторным работам.

### ПРОГРАММНЫЕ ВОПРОСЫ для подготовки к экзамену по дисциплине

1. Квантово-механическая модель строения атома. Состав атома. Характеристика энергетического состояния электрона системой квантовых чисел.
2. Квантовые числа. Главное квантовое число, энергетические уровни. Орбитальное квантовое число, энергетические подуровни. Магнитное квантовое число, количество атомных орбиталей в энергетическом подуровне. Спин электрона.
3. Закономерности распределения электронов в атомах (Принцип Паули. Электронная емкость атомной орбитали энергетических подуровней и энергетических уровней).
4. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии, правило Клечковского. Электронная формула атома. Правило Хунда.
5. Основное и возбужденное состояния атома (на примере атома углерода). Электронная конфигурация валентных электронов *s*-, *p*-, *d*- и *f*-элементов.
6. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периодический закон Д.И. Менделеева. Причина периодического повторения свойств элементов. Связь между электронной структурой атомов и периодической системой Д.И. Менделеева: порядковый номер элемента, периоды, группы и подгруппы элементов.
7. Периодический закон Д.И. Менделеева. Значение периодического закона. Напишите формулы оксидов и гидроксидов всех элементов 3 периода в их наивысших степенях окисления. Как изменяются кислотные свойства в периоде слева направо?
8. Структура периодической системы: группы, подгруппы, периоды, ряды. Какой из элементов четвертого периода – ванадий или мышьяк – обладает более выраженными металлическими свойствами? Написать формулы кислородных соединений этих элементов, указать их характер.
9. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Энергия (потенциальная) ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Закономерность изменения окислительно-восстановительных свойств элементов в периодах и группах. Металлические и неметаллические элементы в периодической системе Д.И. Менделеева.
10. Периодический закон. Энергия ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность, изменение их в периодах и группах. Как изменяются эти характеристики в 5А группе – сверху вниз и в 5 периоде слева направо.
11. Типы химической связи. Ковалентная связь. Обменный механизм образования ковалентной связи. Образование ковалентных связей возбужденным атомом. Насыщаемость ковалентной связи.
12. Типы химической связи. Ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Электронная структура частиц-доноров и частиц-акцепторов. Образование комплексов и агрегатов молекул.
13. Направленность ковалентной связи. Сигма- и пи- связи. Кратные связи. Примеры молекул с кратными связями.

14. Гибридизация атомных орбиталей. Гибридизация s- и p- атомных орбиталей. Пространственное расположение гибридных атомных орбиталей при sp-гибридизации. Структура простейших молекул.
15. Полярность связей и молекул. Полярная и неполярная связь. Электрический момент диполя связи. Влияние электроотрицательности элементов на полярность связи. Полярные и неполярные молекулы.
16. Ионная связь как предельно поляризованная ковалентная связь. Свойства ионной связи.
17. Ионная связь. Свойства ионной связи и соединений с этим типом
18. связи. Выпишите из предложенного ряда веществ ионные соединения:  $C_2H_4$ ,  $CaS$ ,  $O_2$ ,  $Mg$ ,  $Na_2S$ ,  $BaCl_2$ .
19. Металлическая связь как особый вид химической связи.
20. Водородная связь (межмолекулярная и внутримолекулярная).
21. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии.
22. Классификация термодинамических систем и процессов. Изобарный и изохорный процессы. Экзотермические и эндотермические реакции.
23. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимическое уравнение реакции. Закон Гесса. Энтальпия образования химического соединения. Следствия из закона Гесса.
24. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации веществ. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение гомогенной и гетерогенной реакции.
25. Скорость химической реакции и её зависимость от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс для гомо- и гетерогенных реакций. Напишите уравнение для скорости прямой реакции  $CO_{2(г)} + C_{(т)} \leftrightarrow 2CO_{(г)}$ .
26. Зависимость скорости реакции и времени протекания её от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент.
27. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Энергетический профиль реакции.
28. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции.
29. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамическое и кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Расчет константы равновесия.
30. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. В каком направлении сместится равновесие в системе  $C_{(тв)} + CO_{2(г)} \leftrightarrow 2CO_{(г)} + Q$  при увеличении температуры, при повышении давления? Напишите уравнение для скорости обратной реакции.
31. Химическое равновесие. Прогнозирование направления смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. В каком направлении сместится равновесие в системе  $CO_{2(г)} + C_{(т)} \leftrightarrow 2CO_{(г)} - Q$  при уменьшении температуры, давления? Напишите уравнение для скорости прямой реакции.
32. Химическое равновесие, Прогнозирование направления смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Записать константу химического равновесия реакций:  $Fe_2O_{3(к)} + 3CO_{(г)} \rightarrow 2Fe_{(к)} + 3CO_{2(г)}$ ;  $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \rightarrow 2NH_{3(г)}$ .
33. Общая характеристика растворов и дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Характеристика растворов. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярность, моляльность, эквивалентная концентрация или нормальность).
34. Водные растворы электролитов. Понятие электролита. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

35. Сильные и слабые электролиты. Критерии классификации. Напишите уравнения реакций взаимодействия гидроксида кальция и серной кислоты приводящие к образованию: а) средней соли; б) кислой соли; в) основной соли. Назовите, полученные соли
36. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Соотношение концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в нейтральной, кислой и щелочной средах. Водородный показатель. Шкала рН водных растворов. Цветные индикаторы рН.
37. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель. Вычислить концентрацию катионов водорода и рН 0,01М раствора хлороводородной кислоты.
38. Кислоты и основания. Электролитическая диссоциация кислот и оснований. Сильные и слабые кислоты и основания. рН водных растворов кислот и оснований.
39. Растворы солей. Средние (нормальные), кислые и основные соли. Электролитическая диссоциация солей (на примере диссоциации фосфата натрия, гидросульфата калия и хлорида дигидроксоалюминия).
40. Основные положения теории электролитической диссоциации. Написать уравнения диссоциации следующих соединений: гидроксид кальция, серная кислота, дигидрофосфат магния, сульфат гидроксомеди.
41. Основные положения теории электролитической диссоциации. Подтвердите амфотерный характер гидроксида алюминия. Составьте молекулярно-ионные уравнения.
42. Ионные реакции в растворах. Характеристика ионных реакций. Условие протекания реакции ионного обмена. Молекулярное и ионно-молекулярное уравнение реакции ионного обмена (на примере реакции взаимодействия сульфата меди (II) и гидроксида натрия).
43. Гидролиз солей. Изменение рН при гидролизе. Примеры ступенчатого гидролиза солей
44. Количественные характеристики гидролиза. Составьте ионно-молекулярные уравнения гидролиза карбоната натрия и сульфата железа (III).
45. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Степень окисления. Расчёт степеней окисления. Важнейшие окислители и восстановители.
46. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Направление окислительно-восстановительных реакций. Эквиваленты окислителя и восстановителя. Подбор коэффициентов в уравнениях ОВР (методом электронного баланса на примере реакции  $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$ ).
47. Характеристика окислительно-восстановительного процесса. Окисление и восстановление, окислитель и восстановитель. Изменение степени окисления элементов при окислении и восстановлении. Уравнение окислительно-восстановительного процесса. Обратимость окислительно-восстановительного процесса.
48. Дать определение электродного потенциала. Записать уравнение электродного потенциала Нернста для химически активных металлов. Пояснить все значения.
49. Что такое стандартный электродный потенциал? Почему его называют еще нормальным электродным потенциалом? Как он может быть измерен?
50. Гальванический элемент. Уравнение электрохимического процесса в гальванического элемента. ЭДС и ее определение. Запись гальванического элемента.
51. Электролиз. Сущность процесса электролиза. Потенциал разложения. Явление перенапряжения. Понятие об инертных (нерастворимых) и активных (растворимых) анодах.
52. Электролиз расплавов и водных растворов солей с инертными (нерастворимыми) анодами. Последовательность окисления и восстановления ионов. Анодные и катодные процессы.
53. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Виды электрохимической коррозии. Факторы, влияющие на интенсивность коррозии.
54. Виды коррозии. Какие электродные процессы протекают при коррозии технического железа в воздушно-влажной и кислой средах?

55. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии. Написать процессы, происходящие при коррозии в воздушно-влажной среде скрученных вместе медного и алюминиевого провода.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

<b>9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
<b>Форма экзамена -</b>	Письменный
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ _1-6_ (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

### 9.3 Плановая процедура проведения экзамена:

- 1) Обучающийся выполняет итоговую работу по дисциплине.
- 2) Преподаватель проверяет представленную работу и записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости студентов (выставленные ранее студенту дифференцированные оценки по итогам текущего контроля)
- 3) Преподаватель выставляет итоговую оценку в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку обучающегося.

## 10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;

- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ</b> <b>литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины</b> <b>Б1.О.09 Основы общей и неорганической химии</b> <b>для направления 19.03.01 Биотехнология</b> <b>на 2022/23 уч. год</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. Н. Павлов. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1196-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167910">https://e.lanbook.com/book/167910</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-0730-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167909">https://e.lanbook.com/book/167909</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Глинка, Н. Л. Общая химия : учебник / Н. Л. Глинка. — Москва : Юрайт, 2014. — 900 с. — ISBN 978-5-9916-3158-7. — Текст непосредственный.	НСХБ
Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина и проф. Н. В. Кулешова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9026-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183692">https://e.lanbook.com/book/183692</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Пресс, И. А. Основы общей химии : учебное пособие / И. А. Пресс. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1203-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210965">https://e.lanbook.com/book/210965</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210977">https://e.lanbook.com/book/210977</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Химия и жизнь XXI век. — Москва : НаукаПресс, 1965. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 0130-5972. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://dlib.eastview.com/browse/publication/156546/udb/12">https://dlib.eastview.com/browse/publication/156546/udb/12</a>	<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ  
«ИНТЕРНЕТ» И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,  
необходимых для освоения дисциплины  
Б1.О.09 Основы общей и неорганической химии  
для направления 19.03.01 Биотехнология  
на 2022/23 уч. год**

<b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы – ЭБС), информационные справочные системы</b>		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система «Znanium.com»		<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа («Консультант студента»)		<a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>
Универсальная база данных ИВИС		<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>
Справочная правовая система КонсультантПлюс		Локальная сеть университета
<b>2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):</b>		
Профессиональные базы данных		<a href="https://do.omgau.ru">https://do.omgau.ru</a>
<b>3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:</b>		
Автор(ы)	Наименование	Доступ