

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 19.03.2022
Уникальный программный идентификатор:
528682d78e671e56c9007f62e1ba972f735a13



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
/Ларионова О.С./
« 21 » марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
/Моргунова Н.Л./
« 22 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	ХИМИЯ ИОННЫХ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ СИСТЕМ
Направление подготовки	19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Исайчева Л.А.

(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков использования основных законов естественнонаучных дисциплин и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология дисциплина «Химия ионных и молекулярных систем» относится к обязательной части Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Дисциплина «Химия ионных и молекулярных систем» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Термодинамические основы в биотехнологии», «Методы контроля качества в биотехнологии», «Коллоидная химия», «Химическая кинетика и биокатализ», «Физико-химические методы анализа биосистем».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1. Использует законы и закономерности физических, химических и биологических наук, необходимые для решения биотехнологических задач	основы строения атомов и молекул; теорию химической связи в соединениях разных типов; строение вещества; основы химической термодинамики; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; основы химической кинетики; окислительно-восстановительные реакции; гидролиз солей, химические свойства элементов различных групп Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева и их соединений;	определять по справочным данным энергетические и термодинамические характеристики химических реакций; величины рН и характеристики диссоциации электролитов, производить расчёты концентрации растворов различных соединений, давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе; составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции	правилами определения химических свойств элементов и их соединений по положению элемента в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; номенклатурой неорганических соединений; навыками приготовления растворов заданной концентрации; навыками использования химических законов для решения профессиональных задач

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Таблица 2

	Объем дисциплины								
	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Контактная работа – всего, в т.ч.:	214,3	94,1	120,2						
<i>аудиторная работа:</i>	214	94	120						
лекции	72	32	40						
лабораторные	142	62	80						
практические	х	х	х						
<i>промежуточная аттестация</i>	0,3	0,1	0,2						
<i>контроль</i>	17,8	-	17,8						
Самостоятельная работа	91,9	49,9	42						
Форма итогового контроля	3, Э	3	Э						
Курсовой проект (работа)	х	х	х						

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
1.	Основные понятия и законы химии. Предмет и задачи химии. Атомно-молекулярное учение в химии. Атом. Молекула. Химические элементы, смеси, простые и сложные вещества, аллотропия. Относительная атомная и относительная молекулярная массы.	1	Л	Т	2		ТК	УО
2	Основные правила работы в химической лаборатории. Техника выполнения лабораторных работ. Знакомство с химической посудой. Основные понятия химии. Атом. Химический элемент. Изотопы. Молекула.	1	ЛЗ	Т	4	3	ВК	ПО
3	Основные понятия и законы химии. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава вещества. Эквивалент. Закон эквивалентов. Газовые законы, закон Авогадро и следствия из него.	2	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Основные классы неорганических соединений. Получение оксидов, кислот, оснований и солей.	2	ЛЗ	Т	4	3	ТК	КР
5	Строение атома. Развитие представлений о сложной структуре атомов. Основные частицы, входящие в состав атома, их характеристики. Квантовые числа и их физический смысл.	3	Л	В	2		ТК	УО
6	Основные классы неорганических соединений. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.	3	ЛЗ	Т	4	3	ТК	ЛР
7	Строение атома. Электронная конфигурация атома. Принцип Паули. Правило Клечковского. Правило Хунда.	4	Л	В	2		ТК	УО
8	Основные понятия и законы химии. Определение молярной массы эквивалента карбоната кальция.	4	ЛЗ	Т	4	3	ТК	ЛР
9	Периодический закон и периодическая система элементов.	5	Л	В	2		ТК	УО
10	Основные понятия и законы химии. Расчёты по химическим формулам и уравнениям.	5	ЛЗ	Т	4	3	ТК	КР
11	Химическая связь и строение молекул. Понятие химической связи и её характеристики. Ковалентная связь. Полярные и неполярные молекулы. Водородная связь. Ионная связь. Металлическая связь.	6	Л	В	2		ТК	УО
12	Строение атома и периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Составление электронных формул атомов химических элементов.	6	ЛЗ	Т	4	3	ТК	УО
13	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.	7	Л	В	2		ТК	УО
14	Химическая связь и строение молекул. Ковалентная связь (полярная и неполярная).	7	ЛЗ	Т	4	3	ТК	КР
15	Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.	8	Л	Т	2		ТК	УО
16	Применение основных понятий и законов химии, знаний о строении веществ.	8	ЛЗ	Т	4	4	РК	ПО
17	Энергетика химических процессов. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса.	9	Л	Т	2		ТК	УО
18	Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.	9	ЛЗ	П	4	3	ТК	ЛР
19	Кинетика химических реакций и химическое равновесие. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Влияние концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Влияние температуры на скорость реакции (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации). Влияние катализатора. Необратимые и обратимые реакции.	10	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.							
20	Химическая термодинамика. Элементы химической термодинамики. Основы термохимии. Критерии самопроизвольного протекания процесса.	10	ЛЗ	Т	4	3	ТК	КР
21	Растворы. Теория растворов Д.И. Менделеева. Способы выражения концентрации растворов. Процесс растворения. Растворимость веществ.	11	Л	В	2		ТК	УО
22	Химическая кинетика и химическое равновесие. Зависимость скорости реакции от концентрации, давления и температуры. Смещение химического равновесия.	11	ЛЗ	Т	4	3	ТК	КР
23	Растворы. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Криоскопия и эбуллиоскопия.	12	Л	Т	2		ТК	УО
24	Закономерности протекания химических реакций.	12	ЛЗ	Т	4	4	РК	ПО
25	Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Теория кислот и оснований. Электролитическая теория. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Ионобменные реакции. Константы кислотности и основности.	13	Л	Т	2		ТК	УО
26	Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации.	13	ЛЗ	Т	4	3	ТК	ЛР
27	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Водородный показатель кислотности и щелочности водных растворов. Буферные растворы.	14	Л	Т	2		ТК	УО
28	Теория электролитической диссоциации. Составление ионобменных реакций. рН растворов	14	ЛЗ	Т	4	1,9	ТК	ЛР
29	Гидролиз солей. Понятие о гидролизе солей. Типы гидролиза солей. Примеры различного гидролиза. Степень гидролиза и константа гидролиза. Влияние разбавления.	15	Л	Т	2		ТК	УО
30	Гидролиз солей.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР
31	Свойства ионных и молекулярных систем.	15	ЛЗ	Т	2	3	РК	ПО
32	Комплексные соединения. Структура комплексных соединений. Классификация и номенклатура	16	Л		2		ТК	УО
33	Комплексные соединения. Лиганды. Координационное число.	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК ТР	УО Д
	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
Итого:					94,1	49,9		
2 семестр								
34	Введение в химию элементов. Химия s-элементов. Водород, вода и её свойства, пероксид водорода и его окислительно-восстановительные свойства. Особенности свойств бериллия. Кальций. Жесткость воды и способы ее устранения.	1	Л	В	2		ТК	УО
35	Химия s-элементов. Водород, щелочные и щёлочноземельные металлы. Щелочные и щёлочноземельные металлы, их важнейшие соединения.	1	ЛЗ	Т	4	2	ВК	СЗ
36	Химия s-элементов. Щелочные и щелочноземельные металлы и их важнейшие соединения. Особенности свойств бериллия.	2	Л	Т	2		ТК	УО
37	Химия s-элементов.	2	ЛЗ	Т	4	2	ТК	ЛР

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Общая характеристика щелочных и щелочноземельных металлов.							
38	Общая характеристика р-элементов IIIA подгруппы периодической системы химических элементов. Р - элементы IIIA подгруппы. Бор, бура, борная кислота. Алюминий, его соединения, амфотерность алюминия.	3	Л	В	2		ТК	УО
39	Р – элементы IIIA подгруппы периодической системы химических элементов. Изучение химических свойств химических элементов IIIA подгруппы. Бор. Алюминий.	3	ЛЗ	Т	4	1	ТК	КР ЛР
40	Общая характеристика р-элементов IVA подгруппы периодической системы химических элементов. Р-элементы IVA подгруппы. Углерод, его физические и химические свойства. Амфотерность углерода. Кремний.	4	Л	В	2		ТК	УО
41	Р – элементы IVA подгруппы периодической системы химических элементов. Изучение химических свойств химических элементов IVA подгруппы.	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	КР ЛР
42	Рубежный контроль: химия s-элементов, р-элементы IIIA и IVA подгрупп.	4	ЛЗ	Т	2	2	РК	Д
43	Р-элементы VA подгруппы периодической системы химических элементов. Общая характеристика элементов VA подгруппы Азот. Аммиак, соли аммония. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли.	5	Л	В	2		ТК	УО
44	Р-элементы VA подгруппы периодической системы. Азот и фосфор. Изучение химических свойств азота и фосфора.	5	ЛЗ	Т	4	2	ТК	ПО КР ЛР
45	Р-элементы VA подгруппы периодической системы химических элементов. Фосфор. Оксиды фосфора, фосфорные кислоты и их соли.	6	Л	Т	2		ТК	УО
46	Р-элементы VA подгруппы периодической системы. Фосфор. Изучение химических свойств фосфора и его соединений.	6	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО
47	Р-элементы VIA подгруппы периодической системы химических элементов. Элементы VIA подгруппы. Кислород, озон.	7	Л	В	2		ТК	УО
48	Р-элементы VIA подгруппы периодической системы химических элементов. Изучение химических свойств кислорода и серы.	7	ЛЗ	Т	4	2	ТК	КР
49	Р-элементы VIA подгруппы периодической системы химических элементов. Сера и её важнейшие соединения. Сероводород. Оксид серы (IV), сернистая кислота и её соли. Оксид серы (VI), серная кислота и её соли.	8	Л	В	2		ТК	УО
50	Р-элементы VIA подгруппы периодической системы химических элементов. Кислород. Сера.	8	ЛЗ	Т	4	2	ТК	ЛР
51	Р-элементы VIIA-подгруппы периодической системы химических элементов. Галогены. Общие сведения о галогенах. Хлор. Хлороводород и соляная кислота. Кислородные соединения хлора.	9	Л	В	2		ТК	УО
52	Р-элементы VIIA подгруппы периодической	9	ЛЗ	Т	4	2	ТК	КР

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	системы химических элементов. Галогены, их химические свойства.							СЗ ЛР
53	Р-элементы VIIA-подгруппы периодической системы химических элементов. Галогены. Бром. Йод. Фтор.	10	Л	В	2		ТК	УО
54	Р-элементы VIIA подгруппы периодической системы химических элементов. Важнейшие соединения галогенов.	10	ЛЗ	Т	2	1	ТК	КР СЗ ЛР
55	Рубежный контроль: р-элементы VA - VIIA подгрупп.	10	ЛЗ	Т	2	2	РК	Д
56	D-элементы VIIIВ подгруппы периодической системы химических элементов. Общая характеристика химических элементов VIIIВ подгруппы. Распространение этих элементов в природе и их получение. Физические и химические свойства железа, кобальта и никеля.	11	Л	Т	2		ТК	УО
57	Соединения элементов семейства железа. Изучение химических свойств элементов железа, кобальта, никеля.	11	ЛЗ	Т	4	2	ТК	ПО ЛР
58	d-элементы VIIIВ подгруппы периодической системы химических элементов. Свойства соединений железа, кобальта и никеля со степенью окисления +3. Применение железа, кобальта и никеля.	12	Л	Т	2		ТК	УО
59	Соединения элементов семейства железа. Железо, кобальт, никель.	12	ЛЗ	Т	4	2	ТК	ПО ЛР
60	Марганец и его окислительно-восстановительные свойства. Распространение марганца в природе и его получение. Физические свойства марганца и его применение. Соединения марганца и их применение.	13	Л	Т	2		ТК	УО
61	Окислительно-восстановительные свойства марганца. Химические свойства марганца.	13	ЛЗ	Т	4	2	ТК	ПО КР
62	Марганец и его окислительно-восстановительные свойства. Распространение марганца в природе и его получение. Физические свойства марганца и его применение. Соединения марганца и их применение.	14	Л	Т	2		ТК	УО
63	Марганец и его свойства. Окислительно-восстановительные свойства марганца.	14	ЛЗ	Т	4	2	ТК	ЛР
64	d-элементы VIВ подгруппы периодической системы химических элементов. Хром и его соединения.	15	Л	В	2		ТК	УО
65	Хром и его соединения. Изучение химических свойств хрома и его соединений.	15	ЛЗ	Т	4	2	ТК	КР
66	d-элементы VIВ подгруппы периодической системы химических элементов. Подгруппа хрома. Молибден. Вольфрам.	16	Л	Т	2		ТК	УО
67	Хром и его соединения. Получение соединений хрома.	16	ЛЗ	Т	4	2	ТК	ПО ЛР
68	Элементы подгруппы цинка (цинк, кадмий, ртуть). Общая характеристика элементов подгруппы цинка.	17	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Цинк. Оксиды и гидроксиды цинка. Химические свойства и применение цинка.							
69	Общая характеристика элементов подгруппы цинка (цинк, кадмий, ртуть). Кадмий. Ртуть.	17	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО
70	Элементы подгруппы цинка (цинк, кадмий, ртуть). Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Цинк. Оксиды и гидроксиды цинка. Химические свойства и применение цинка.	18	Л	Т	2		ТК	УО
71	Общая характеристика элементов подгруппы цинка (цинк, кадмий, ртуть). Изучение химических свойств химических элементов и их соединений подгруппы цинка.	18	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО
72	Общая характеристика элементов подгруппы меди (медь, серебро, золото). Элементы побочной подгруппы I группы. Медь: соединения меди (II).	19	Л	Т	2		ТК	УО
73	d-элементы подгруппы меди. Общая характеристика химических элементов подгруппы меди (медь, серебро, золото).	19	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО
74	Общая характеристика элементов подгруппы меди (медь, серебро, золото). Элементы побочной подгруппы I группы. Медь: соединения меди (II).	20	Л	Т	2		ТК	УО
75	d-элементы подгруппы меди. Получение соединений подгруппы меди и их применение	20	ЛЗ	Т	2	1	ТК	УО
76	Рубежный контроль: общая характеристика элементов I-VII групп главных подгрупп и d-элементов	20	ЛЗ	Т	2	1	РК ТР	Т Д
	Выходной контроль				0,2	17,8	Вых К	Э
	Итого:				120,2	42		
	Итого за 2 семестра:				214,3	91,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль, ТР – творческая работа

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, СЗ – ситуационная задача, Т – тестирование, ЛР – лабораторная работа, КР – контрольная работа, Д - доклад, З – зачет, Э – экзамен

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Химия ионных и молекулярных систем» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.01 Биотехнология предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с

внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется) (если данный вид учебной работы предусмотрен учебным планом).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с химическими реактивами, посудой и приборами.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – проблемное занятие.

Решение задач позволяет обучиться формировать у обучающихся определенные виды деятельности, связанные с применением знаний в конкретных ситуациях; систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения одной темы или вопроса.

В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Сущность проблемного занятия состоит в том, что знания обучающимся не сообщаются в готовом виде, перед ними ставится проблема для самостоятельного решения, в ходе которого они приходят к осознанным знаниям. Это один из методов интерактивного обучения, способствующий организации поисковой деятельности обучающихся, формированию у них навыков продуктивного, творческого изучения дисциплины.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету и экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Краткий курс теоретической неорганической химии: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/93591	Е.Г. Гончаров, В.Ю. Кондрашин, А.М. Ховив, Ю.П. Афиногенов	Санкт-Петербург: Лань, 2017	1–76

1	2	3	4	5
2.	Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/104946	Н.В. Коровин, Н.В. Кулешов, О.Н. Гончарук	Санкт-Петербург: Лань, 2018	1-33

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/50685	Н.С. Ахметова, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина	Санкт-Петербург: Лань, 2014	Все разделы
2.	Общая и неорганическая химия. Окислительно-восстановительные реакции и химическое равновесие. Сборник задач и вариантов: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/111891	К.Ю. Тархов	Санкт-Петербург: Лань, 2019	Все разделы
3.	Общая химия: учебник https://e.lanbook.com/book/102216	В.В. Егоров	Санкт-Петербург: Лань, 2018	Все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета - <http://www.sgau.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://www.fcior.edu.ru/>
- Электронная библиотека учебных материалов по химии- <http://www.chem.msu.su>

г) периодические издания

Не предусмотрено

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с

компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

5. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Поисковые интернет-системы www.yandex.ru, <https://mail.ru>, www.google.ru, <http://www.rambler.ru>.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1.	Все разделы дисциплины	<u>Kaspersky Endpoint Security</u> Реквизиты подтверждающего документа:	Вспомогательная

		Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	
2.	Все разделы дисциплины	<u>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения учебных занятий необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Химия ионных и молекулярных систем» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются учебные аудитории №№ 509, 510, 530, 532, 538, 515, 528.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №№ 306 (Лаборатория оптических методов анализа), 340 (Лаборатория молекулярного дизайна), оснащенные необходимым оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования имеется помещение № 512.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия ионных и молекулярных систем», разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Химия ионных и молекулярных систем».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Химия ионных и молекулярных систем»

Методические указания по изучению дисциплины «Химия ионных и молекулярных систем» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.

Краткий курс лекций оформляется в соответствии с приложением 3.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Методические указания по выполнению лабораторных работ оформляются в соответствии с приложением 4.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия»

«21» марта 2022 года (протокол № 11).