

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-  
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьев  
«23» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) Биология и химия

Квалификация бакалавр

Мичуринск – 2024

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физическая и коллоидная химия» являются:

-освоение системы знаний о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах физической и коллоидной химии;

-овладение умениями характеризовать строение, физические и химические свойства веществ на основе законов химической термодинамики, кинетики, современной теории химического строения молекул;

-освоение системы знаний о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии;

-овладение умениями характеризовать физико-химические свойства дисперсных систем на основе теоретических представлений химии; овладение экспериментальными умениями и навыками; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения коллоидной химии; развитие логики и физико-химического мышления; воспитание чувства ответственности за применение полученных знаний, умений для использования в профессиональной деятельности.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандартов:

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550);

01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 625н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный № 66403)

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к Блоку 1 Части, формируемой участниками образовательных отношений, модуля «Предметно-содержательный (по химии)» (Б1.В.02.02).

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Общая и неорганическая химия»; «Техника постановки химического эксперимента».

Изучение дисциплины (модуля) является основой для последующего изучения дисциплин «Прикладная химия», «Общая и неорганическая химия», а также для подготовки к государственной итоговой аттестации.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции.

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»:

А/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение .

Трудовые действия:

- разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы;
- осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования;
- участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды;
- планирование и проведение учебных занятий;
- систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению;
- организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися;
- формирование универсальных учебных действий;
- объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.

А/02.6 Воспитательная деятельность.

Трудовые действия

- регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды;
- реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности;
- постановка воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера;
- реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.);
- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;

А/03.6 Развивающая деятельность.

Трудовые действия

- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;
- формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения;

В/03.6 Мониторинг и оценка качества реализации педагогическими работниками дополнительных общеобразовательных программ

Трудовые действия:

- формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира;
- определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития;
- организация олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.

*01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых*

А/01.6 Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- набор на обучение по дополнительной общеразвивающей программе;
- отбор для обучения по дополнительной предпрофессиональной программе (как правило, работа в составе комиссии);
- организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения обучающихся на учебных занятиях;
- консультирование обучающихся и их родителей (законных представителей) по вопросам дальнейшей профессионализации (для преподавания по дополнительным предпрофессиональным программам);
- текущий контроль, помощь обучающимся в коррекции деятельности и поведения на занятиях;
- разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального зала), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы

А/02.6 Организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- организация подготовки досуговых мероприятий;
- проведение досуговых мероприятий.

А/04.6 Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- контроль и оценка освоения дополнительных общеобразовательных программ, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии);
- контроль и оценка освоения дополнительных предпрофессиональных программ при проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (для преподавания по программам в области искусств);
- анализ и интерпретация результатов педагогического контроля и оценки;
- оценка изменений в уровне подготовленности обучающихся в процессе освоения дополнительной общеобразовательной программы

А/05.6 Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- разработка дополнительных общеобразовательных программ (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации;
- определение педагогических целей и задач, планирование занятий и (или) циклов занятий, направленных на освоение избранного вида деятельности (области дополнительного образования);

В/01.6 Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- организация разработки и(или) разработка программ и инструментария изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;
- организация и(или) проведение изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;
- формирование предложений по определению перечня, содержания дополнительных образовательных программ, условий их реализации, продвижению услуг дополни-

тельного образования, организации на основе изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых

В/02.6 Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования

Трудовые действия:

- проведение групповых и индивидуальных консультаций для педагогов дополнительного образования по разработке образовательных программ, оценочных средств, циклов занятий, досуговых мероприятий и других методических материалов;
- контроль и оценка качества программно-методической документации;
- организация экспертизы (рецензирования) и подготовки к утверждению программно-методической документации;
- организация под руководством уполномоченного руководителя организации, осуществляющей образовательную деятельность, методической работы, в том числе деятельности методических объединений (кафедр) или иных аналогичных структур, обмена и распространения позитивного опыта профессиональной деятельности педагогов дополнительного образования

С/01.6 Организация и проведение массовых досуговых мероприятий

Трудовые действия:

- разработка сценариев досуговых мероприятий, в том числе конкурсов, олимпиад, соревнований, выставок;
- организация подготовки мероприятий;
- проведение массовых досуговых мероприятий;

С/02.6 Организационно-педагогическое обеспечение развития социального партнерства и продвижения услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- планирование, организация и проведение мероприятий для сохранения числа имеющихся обучающихся и привлечения новых обучающихся;
- организация набора и комплектования групп обучающихся;
- взаимодействие с органами власти, выполняющими функции учредителя, заинтересованными лицами и организациями, в том числе с социальными партнерами организации, осуществляющей образовательную деятельность, по вопросам развития дополнительного образования и проведения массовых досуговых мероприятий.

В результате освоения программы у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

*универсальные:*

– *УК-1* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

*профессиональные:*

– *ПК-6* Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий

– *ПК-8* Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый

	тенций				
<b>Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Не может</b> демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Хорошо</b> демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему	<b>Уверенно</b> демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Не может</b> демонстрировать умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации умений осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Хорошо</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	<b>Уверенно</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Не может</b> сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Допускает ошибки</b> при сопоставлении разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Достаточно успешно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения	<b>Уверенно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает	<b>Не может</b> осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, принимать	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, при-	<b>Уверенно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает

	обоснованное решение	обоснованное решение	оценки, принятии обоснованного решения	нельзя обоснованное решение	обоснованное решение
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет практические последствия возможных решений задачи.	<b>Не может</b> определить практические последствия возможных решений задачи.	<b>Допускает ошибки</b> при определении практических последствий возможных решений задачи.	<b>Достаточно успешно</b> определяет практические последствия возможных решений задачи.	<b>Уверенно</b> определяет практические последствия возможных решений задачи.
<b>Тип задач профессиональной деятельности: методический</b>					
ПК-6. Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> – Демонстрирует знания концептуальных положений и требований к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования	<b>Не может</b> демонстрировать знания концептуальных положений и требований к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации концептуальных положений и требований к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования	<b>Достаточно успешно</b> демонстрирует знания концептуальных положений и требований к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования	<b>Уверенно</b> демонстрирует знания концептуальных положений и требований к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования
	ИД-2 <sub>ПК-6</sub> – Умеет проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи преподаваемого предмета и реализовывать их в образовательном	<b>Не может</b> проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи преподаваемого предмета и реализовывать их в образовательном	<b>Допускает ошибки</b> при проектировании элементов образовательной программы, рабочей программы учителя, формулировке цели и задач преподаваемого предмета и реализации их в образовательном	<b>Достаточно успешно</b> умеет проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи преподаваемого предмета и реализовывать их в образо-	<b>Уверенно</b> умеет проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи преподаваемого предмета и реализовывать их в образо-

	процессе			вательном процессе	процессе
	ИД-3 <sub>ПК-6</sub> – Осуществляет обучение учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий	<b>Не может</b> осуществлять обучение учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении обучения учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет обучение учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий	<b>Уверенно</b> осуществляет обучение учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий
ПК-8. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> – Демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	<b>Не может</b> демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	<b>Допускает ошибки</b> при демонстрации знаний закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	<b>Достаточно успешно</b> демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	<b>Уверенно</b> демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области
	ИД-2 <sub>ПК-8</sub> – Осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обу-	<b>Не может</b> осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обу-	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обу-	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обу-	<b>Уверенно</b> осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обу-

	чающихся и требований-ми стандарта	чающихся и требований-ми стандарта	стями обучающихся и требований-ми стандарта	стями обучающихся и требований-ми стандарта	чающихся и требований-ми стандарта
	ИД-3 <sub>ПК-8</sub> – Владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ	<b>Не может</b> овладеть предметными знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом образовательных программ	<b>Допускает ошибки</b> при овладении предметными знаниями, отборе вариативного содержания с учетом образовательных программ	<b>Достаточно успешно</b> владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ	<b>Уверенно</b> владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:  
знать:

- особенности системного и критического мышления и готовность к нему
- концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования
- закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области

уметь:

- демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
- проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи преподаваемого предмета и реализовывать их в образовательном процессе демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области

владеть:

- поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач
- методами обучения учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий
- отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	ПК-6	ПК-8	Общее кол-во компетенций

<p><b>Раздел 1.</b> Предмет физической химии. Начала термодинамики. Термодинамические функции.</p> <p>Тема 1. Основные понятия физической химии. Энергетика химических реакций. Первый и второй законы термодинамики. Закон Гесса. Энтальпия и энтропия. Энергия Гиббса</p>	+	+	+	3
<p><b>Раздел 2.</b> Электролитическая диссоциация.</p> <p>Тема 2. Электролитическая диссоциация. Применимость законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов. Изотонический коэффициент и его связь со степенью электролитической диссоциации. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов. Определение коэффициента активности. Ассоциация ионов. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Современные теории кислот и оснований.</p>	+	+	+	3
<p><b>Раздел 3.</b> Химическая кинетика и катализ.</p> <p>Тема 3. Химическая кинетика и катализ. Задачи химической кинетики. Скорость реакции. Зависимость скорости от различных факторов. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Определение кинетических порядков и констант скоростей. Кинетика сложных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Теория молекулярных столкновений. Теория переходного состояния. Цепные реакции. Фотохимические реакции и их значение. Особенности кинетики гетерогенных процессов. Катализ. Каталитические яды и ингибиторы. Промоторы.</p>	+	+	+	3
<p><b>Раздел 4.</b> Коллоидные системы.</p> <p>Тема 4. Классификация коллоидных систем. Методы получения коллоидных систем. Свойства коллоидных систем: оптические, молекулярно-кинетические и электрокинетические. Строение ми-</p>	+	+	+	3

целлы золя. Гели. Строение и свойства гелей. Особенности образования гелей. Процессы в гелях. Кольца Лизеганга. Гели в природе и технике. Другие виды коллоидных систем: пены, порошки, эмульсии.				
---	--	--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов
	9 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	34
Аудиторные занятия, в т.ч.	34
лекции	10
Лабораторные работы	24
Самостоятельная работа, в т.ч.	38
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	24
Подготовка к лабораторным работам	14
Контроль	-
Вид итогового контроля	зачет

##### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
1	Предмет физической химии. Начала термодинамики. Термодинамические функции.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
	1.1. Основные понятия физической химии. Энергетика химических реакций. Первый и второй законы термодинамики. Закон Гесса. Энтальпия и энтропия. Энергия Гиббса	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
2	Электролитическая диссоциация.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
	2.1. Электролитическая диссоциация. Применимость законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов. Изотонический коэффициент и его связь со степенью электролитической диссоциации. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раство-	2	УК-1; ПК-6; ПК-8

	ров. Определение коэффициента активности. Ассоциация ионов. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Современные теории кислот и оснований.		
3	Химическая кинетика и катализ	4	УК-1; ПК-6; ПК-8
	3.1. Химическая кинетика и катализ. Задачи химической кинетики. Скорость реакции. Зависимость скорости от различных факторов. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Определение кинетических порядков и констант скоростей. Кинетика сложных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Теория молекулярных столкновений. Теория переходного состояния. Цепные реакции. Фотохимические реакции и их значение. Особенности кинетики гетерогенных процессов. Катализ. Каталитические яды и ингибиторы. Промоторы.	4	УК-1; ПК-6; ПК-8
4	Коллоидные системы.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
	4.1. Коллоидные системы. Классификация коллоидных систем. Методы получения коллоидных систем. Свойства коллоидных систем: оптические, молекулярно-кинетические и электрокинетические. Строение мицеллы золя. Строение и свойства гелей. Особенности образования гелей. Процессы в гелях. Кольца Лизеганга. Гели в природе и технике. Другие виды коллоидных систем: пены, порошки, эмульсии.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8

### 4.3. Практические занятия

не предусмотрены

### 4.4. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование занятия	Объем в ак. часах	Используемое лабораторное оборудование и (или) программное обеспечение	Формируемые компетенции
1	Определение энергетических эффектов химических процессов.	4	Лабораторное оборудование согласно методическим указаниям	УК-1; ПК-6; ПК-8
2	Потенциометрический метод определения pH среды.	4		УК-1; ПК-6; ПК-8
2	Определение pH различных объектов (почвенной вытяжки, сока плодов и овощей, жидких продуктов из магазинов)	6		УК-1; ПК-6; ПК-8

3	Влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость реакции.	4		УК-1; ПК-6; ПК-8
4	Получение и свойства коллоидных растворов. Коагуляция золей. Растворы ВМС.	6		УК-1; ПК-6; ПК-8

### 5.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. ча- сов
<b>Раздел 1.</b> Предмет физической химии. Начала термодинамики. Термодинамические функции.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	6
	подготовка к лабораторным работам	3
<b>Раздел 2.</b> Электролитическая диссоциация.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	6
	подготовка к лабораторным работам	4
<b>Раздел 3.</b> Химическая кинетика и катализ.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	6
	подготовка к лабораторным работам	4
<b>Раздел 4.</b> Коллоидные системы.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	6
	подготовка к лабораторным работам	3
Итого:		38

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

1. Корепанова Е.В., Манаенкова М.П. Методические рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы (рассмотрены учебно-методической комиссией Социально-педагогического института, утверждены учебно-методическим советом университета, протокол № 1 от «16» сентября 2021 г.).

### 4.6. Курсовое проектирование

Не предусмотрено учебным планом

## 4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основные понятия физической химии. Энергетика химических реакций.

Основные понятия физической химии. Энергетика химических реакций. Первый и второй законы термодинамики. Закон Гесса. Энтальпия и энтропия. Энергия Гиббса.

Раздел 2. Электролитическая диссоциация.

Применимость законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов. Изотонический коэффициент и его связь со степенью электролитической диссоциации. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов. Определение коэффициента активности. Ассоциация ионов. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Современные теории кислот и оснований. Возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

Использование систематизированных теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области образования

Раздел 3. Химическая кинетика и катализ.

Химическая кинетика и катализ. Задачи химической кинетики. Скорость реакции. Зависимость скорости от различных факторов. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Определение кинетических порядков и констант скоростей. Кинетика сложных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Теория молекулярных столкновений. Теория переходного состояния. Цепные реакции. Фотохимические реакции и их значение. Особенности кинетики гетерогенных процессов. Катализ. Каталитические яды и ингибиторы. Промоторы.

Раздел 4. Коллоидные системы.

Коллоидные системы. Классификация коллоидных систем. Методы получения коллоидных систем. Свойства коллоидных систем: оптические, молекулярно-кинетические и электрокинетические. Строение мицеллы золя.

Строение и свойства гелей. Особенности образования гелей. Процессы в гелях. Кольца Лизеганга. Гели в природе и технике. Другие виды коллоидных систем: пены, порошки, эмульсии.

## 5. Образовательные технологии

При проведении лекций и лабораторных работ используются следующие виды образовательных технологий: аудиовизуальная технология, проблемное изложение, индивидуализированное обучение с групповым обсуждением итогов, разбор конкретной ситуации, работа малыми группами, семинар в форме круглого стола, семинар конференция и др.

Цифровая среда в процессе изучения дисциплины (модуля) формируется за счет применения в аудиторной и самостоятельной работе облачных технологий, нейротехнологий и искусственного интеллекта, технологий беспроводной связи.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	- традиционная; - интерактивная: «мозговая атака» («мозговой штурм»), мини-лекция, презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением, просмотр и обсуждение видеofilьмов (лекция-визуализация), про-

	блемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками.
Лабораторные работы	- традиционная; - интерактивная: дискуссия, метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод), коллективные решения творческих задач, моделирование производственных процессов и ситуаций, деловая игра.
Самостоятельная работа	- традиционная; - интерактивная: метод проектов, метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

**6. Оценочные средства дисциплины (модуля)**  
**6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**  
**«Физическая и коллоидная химия»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Предмет физической химии. Начала термодинамики. Термодинамические функции.	УК-1; ПК-6; ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету Компетентностно-ориентированные задания	41 9 19 13
2	Раздел 2. Электролитическая диссоциация	УК-1; ПК-6; ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету Компетентностно-ориентированные задания	20 5 19 6
3	Раздел 3. Химическая кинетика и катализ.	УК-1; ПК-6; ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету Компетентностно-ориентированные задания	10 2 19 3
4	Раздел 4. Коллоидные системы.	УК-1; ПК-6; ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету Компетентностно-ориентированные	29 4 19 7

			задания	
--	--	--	---------	--

## 6.2. Перечень вопросов к зачету

**Раздел 1.** Предмет физической химии. Начала термодинамики. Термодинамические функции.

1. Фотохимические реакции. Сенсбилизация. УК-1; ПК-6; ПК-8
2. Электро- и молекулярнокинетические свойства зольей. УК-1; ПК-6; ПК-8
3. При какой приблизительно температуре будет кристаллизоваться 40% раствор этилового спирта. УК-1; ПК-6; ПК-8
4. Закон действия масс. Константа скорости, её зависимость от различных факторов. УК-1; ПК-6; ПК-8
5. Растворы высокомолекулярных соединений. УК-1; ПК-6; ПК-8
6. Определите постоянные уравнения Фрейндлиха, используя следующие данные для адсорбции при 231 К углекислого газа на угле из кокосовой скорлупы: Равновесное давление, Па\*10<sup>-3</sup>  

1,000	4,480	10,000	14,40	25,0	45,2
-------	-------	--------	-------	------	------

Адсорбция, кг/(кг\*10<sup>2</sup>)  

3,23	6,67	9,62	11,72	14,5	17
------	------	------	-------	------	----

УК-1; ПК-6; ПК-8
7. Основные понятия физической химии. УК-1; ПК-6; ПК-8
8. Растворы ВМС и явление эмульгирования. УК-1; ПК-6; ПК-8
9. Вычислите рН 0,1 нормального раствора бензойной кислоты, если  $K_d=6,27 \cdot 10^{-5}$ . УК-1; ПК-6; ПК-8
10. Лиофильные и лиофобные коллоиды. Их свойства и различие. УК-1; ПК-6; ПК-8
11. Твёрдое агрегатное состояние вещества. Термический анализ твёрдых систем. УК-1; ПК-6; ПК-8
12. В 1 л. воды содержится 0,85 мг. аммиака. Найти рН воды, считая, что других примесей нет. Константа диссоциации гидроксида аммония  $1,8 \cdot 10^{-5}$ . УК-1; ПК-6; ПК-8
13. Слабые электролиты. Константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. УК-1; ПК-6; ПК-8
14. Классификация коллоидных систем. Примеры коллоидов в природе. УК-1; ПК-6; ПК-8
15. Указать знаки Н, S, G для следующих процессов: А) расширение идеального газа в вакуум; Б) испарение воды при 1000<sup>0</sup> и парциальном давлении паров воды 101, 325 кПа (760 мм. рт. ст.). В) кристаллизация переохлаждённой воды. УК-1; ПК-6; ПК-8. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. УК-1; ПК-6; ПК-8
16. Оптические свойства зольей. УК-1; ПК-6; ПК-8
17. Чему равно осмотическое давление 0,5 М раствора глюкозы при 25<sup>0</sup>С? УК-1; ПК-6; ПК-8
18. Методы определения рН растворов. УК-1; ПК-6; ПК-8
19. Адсорбция. Уравнение Ленгмюра. УК-1; ПК-6; ПК-8

**Раздел 2.** Электролитическая диссоциация

20. Напишите схему строения мицеллы сульфата бария, получающегося при взаимодействии хлорида бария с некоторым избытком сульфата натрия:  $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$  УК-1; ПК-6; ПК-8
21. Средняя и истинная скорость химической реакции. УК-1; ПК-6; ПК-8
22. Электролитическая диссоциация. Её причины. УК-1; ПК-6; ПК-8

23. Вычислите осмотическое давление раствора, содержащегося в 250 мл 0,3 моль глюкозы (температура раствора 22<sup>0</sup>С). УК-1; ПК-6; ПК-8
24. Применимость закона действия масс к равновесным процессам. Принцип Ле-Шателье. УК-1; ПК-6; ПК-8
25. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. УК-1; ПК-6; ПК-8
26. Во сколько раз концентрация ионов водорода в крови (рН=7,36) больше, чем в спинномозговой жидкости (рН=7,53)? УК-1; ПК-6; ПК-8
27. Методы измерения степени электролитической диссоциации веществ в растворах. УК-1; ПК-6; ПК-8
28. Адсорбция. Уравнение Фрейндлиха. УК-1; ПК-6; ПК-8
29. Напишите формулу мицеллы сульфата бария, полученного сливанием одинакового объёма сильноразбавленного раствора хлорида бария и менее разбавленного раствора серной кислоты. УК-1; ПК-6; ПК-8
30. Законы идеальных газов. Универсальная газовая постоянная. УК-1; ПК-6; ПК-8
31. Осмос. Осмотическое давление растворов и его измерение. УК-1; ПК-6; ПК-8
32. Золь гидроокиси железа, получаемый неполным гидролизом хлорного железа, коагулируют растворами сульфида натрия, хлорида натрия и хлорида бария. Какой из электролитов окажет наиболее значительное коагулирующее действие? УК-1; ПК-6; ПК-8
33. Коэффициент активности и ионная сила раствора. УК-1; ПК-6; ПК-8
34. Коагуляция зольей. Порог коагуляции. УК-1; ПК-6; ПК-8
35. Раствор, в 100 мл которого находится 2,30 г вещества, обладает при 298 К осмотическим давлением, равным 618,5 кПа. Определить молекулярную массу вещества. УК-1; ПК-6; ПК-8
36. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. УК-1; ПК-6; ПК-8
37. Строение мицеллы золя. УК-1; ПК-6; ПК-8
38. Чему равно отношение масс формалина и глюкозы, которые содержатся в равных объёмах растворов, обладающих при данной температуре одинаковым осмотическим давлением? УК-1; ПК-6; ПК-8

### Раздел 3. Химическая кинетика и катализ.

39. Кристаллическое и аморфное твёрдое состояние вещества, их краткая характеристика. УК-1; ПК-6; ПК-8
40. Дзета – потенциал. УК-1; ПК-6; ПК-8
41. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж тепла. Рассчитать теплоту образования сульфида железа. УК-1; ПК-6; ПК-8
42. Буферные системы в природе. Буферная ёмкость. УК-1; ПК-6; ПК-8
43. Изменение молекулярной массы вещества криоскопическим и эбулиоскопическим методом. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы, их физический смысл. УК-1; ПК-6; ПК-8
44. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры на 100<sup>0</sup>С, если температурный коэффициент скорости равен 3? УК-1; ПК-6; ПК-8
45. Применимость законов Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов. УК-1; ПК-6; ПК-8
46. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. УК-1; ПК-6; ПК-8
47. В воде содержатся ультрамикроскопические радиоактивные частицы. Для очистки воды от них предложено вводить электролиты: хлорид алюминия и фосфат натрия. Предварительно установлено, что частицы при электрофорезе движутся к катоду. Какой электролит следует предпочесть в данном случае? УК-1; ПК-6; ПК-8

48. Диаграмма состояния воды. УК-1; ПК-6; ПК-8
49. Изоэлектрическая точка белка. Заряд гранул белка в различных средах. УК-1; ПК-6; ПК-8
50. Рассчитайте величину осмотического давления при 298 К 0,5%-ного (по массе) раствора глюкозы в воде по отношению к 0,1%-ному (к массе) раствору глюкозы (помните, что оба раствора являются идеальными). УК-1; ПК-6; ПК-8
51. Буферные системы. Механизм их действия. УК-1; ПК-6; ПК-8
52. Удельная и эквивалентная электропроводность. УК-1; ПК-6; ПК-8
53. Скорость некоторой реакции при охлаждении с 60<sup>0</sup> до 30<sup>0</sup>С уменьшилась в 8 раз. Чему равен температурный коэффициент скорости? УК-1; ПК-6; ПК-8
54. Гетерогенный катализ. Его применение в технике. УК-1; ПК-6; ПК-8
55. Электролитическая диссоциация. Работа Аррениуса и Каблукова. УК-1; ПК-6; ПК-8
56. Укажите к какому электроду должны двигаться частицы гидроксида алюминия, образующегося при гидролизе. Показать, что гидролиз протекает неполно:  $AlCl_3 + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 + 3HCl$  УК-1; ПК-6; ПК-8
57. Влияние температуры на скорость химических реакций. Активные молекулы. Энергия активации. УК-1; ПК-6; ПК-8

#### Раздел 4. Коллоидные системы.

58. Агрегативная и кинетическая устойчивость золей. Факторы, влияющие на устойчивость золей. УК-1; ПК-6; ПК-8
59. Какова ЭДС гальванического элемента:  
 $Zn/ZnSO_4 \ 0.01 \ m // ZnSO_4 \ 0.01 \ m / Zn$   
 Температура раствора 25<sup>0</sup>С. УК-1; ПК-6; ПК-8
60. Фотосинтез – как фотохимический процесс. Роль хлорофилла в этом процессе. Работы К.А.Тимирязева. УК-1; ПК-6; ПК-8
61. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. УК-1; ПК-6; ПК-8
62. Определить концентрацию раствора хлоруксусной кислоты, если рН его равен 2,41, а степень диссоциации кислоты 39,4%. УК-1; ПК-6; ПК-8
63. Степень электролитической диссоциации. Методы её определения. УК-1; ПК-6; ПК-8
64. Взаимная коагуляция золей. Перезарядка золей. УК-1; ПК-6; ПК-8
65. При синтезе аммиака в определённых условиях в равновесии находятся: 1 моль водорода, 2 моль азота, 8 моль аммиака. Рассчитайте константу равновесия. УК-1; ПК-6; ПК-8
66. Теория активного комплекса. Энергия активации. УК-1; ПК-6; ПК-8
67. Золи и гели, черты сходства и различия. УК-1; ПК-6; ПК-8
68. Как известно, плотность льда меньше плотности жидкой воды. Плавление льда происходит при постоянной температуре и постоянном давлении. Укажите, какие из приводимых ниже соотношений правильны:  $W > 0; Q > 0; \Delta H > \Delta W; W < 0; Q < 0; \Delta H < \Delta U$ , где W-работа, U-внутренняя энергия, H-энтальпия, Q-количество теплоты. УК-1; ПК-6; ПК-8
69. Растворимость веществ. Теплота растворения. Растворы. УК-1; ПК-6; ПК-8
70. Коагуляция золей электролитами. Правило значности Шульце-Гарди. УК-1; ПК-6; ПК-8
71. Вычислить значения  $a_{он}$  и  $ра_{он}$  в 0,2 н. растворе NaOH, считая  $f_{он}=0,8$ . УК-1; ПК-6; ПК-8
72. Потенциометрия. Измерение содержание нитратов в сельхозпродуктах. УК-1; ПК-6; ПК-8
73. Законы фотохимии. Квантовый выход. УК-1; ПК-6; ПК-8

74. Пороги коагуляции электролитов для некоторого гидрозоля равны:

$C_{NaNO_3} = 300$  ммоль/л,  $C_{MgCl_2} = 12,5$  ммоль/л

$C_{Na_2SO_4} = 147,5$  ммоль/л,  $C_{AlCl_3} = 17$  ммоль/л

Каков заряд гранул золя? УК-1; ПК-6; ПК-8

75. Возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов УК-1; ПК-6; ПК-8

76. Использование систематизированных теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области образования УК-1; ПК-6; ПК-8

### 6.3. Шкала оценочных средств

При Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания*	Оценочные средства (кол. баллов)
<p>Продвинутый (75-100 баллов)</p> <p>«зачтено»</p>	<p>Полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков выполнения типовых заданий / упражнений от 75 до 100%.</p> <p>Знает в полной мере особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Знает в полной мере методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Знает в полной мере закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Умеет в полной мере демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Умеет в полной мере излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Умеет ясно, логично и грамотно демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Успешно владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Успешно владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Грамотно владеет отбором предметного</p>	<p>тестовые задания (18-40), реферат (2-5), контрольная работа (18-20), вопросы к зачету (38-50 баллов)</p>

	содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	
<p>Базовый (50-74 балла)</p> <p>«зачтено»</p>	<p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала от 50 до 74%.</p> <p>Знает хорошо особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Знает хорошо методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Знает хорошо закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Умеет хорошо демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Умеет хорошо излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Умеет хорошо демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Хорошо владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Хорошо владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Хорошо владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта</p>	<p>тестовые задания (15-34), реферат (2-5), контрольная работа (15-17), вопросы к зачету (25-37)</p>
<p>Пороговый (35-49 баллов)</p> <p>«зачтено»</p>	<p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала от 35 до 49% информационном пространстве.</p> <p>Поверхностно знает особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Поверхностно знает методы анализа пе-</p>	<p>тестовые задания (12-28), реферат (2-6), контрольная работа (12-14),</p>

	<p>педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Поверхностно закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Поверхностно умеет демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Поверхностно умеет излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Поверхностно умеет демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Поверхностно владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Поверхностно владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Поверхностно владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта</p>	<p>вопросы к зачету (18-24)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов)</p> <p><i>«незачтено»</i></p>	<p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала до 34%</p> <p>Не знает особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Не знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Не знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Не умеет демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Не умеет излагать основные положения</p>	<p>тестовые задания (0-11), реферат (0-4), контрольная работа (0-11), вопросы к зачету (0-17)</p>

	<p>научной организации педагогической деятельности</p> <p>Не умеет демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Не владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Не владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Не владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта.</p>	
--	---	--

Все комплексы оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : учебник для вузов / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06720-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515471>.

2. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для вузов / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06719-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515170>

### **7.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия: учебник и практикум для вузов / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7159-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510693>

2. Физическая и коллоидная химия: руководство к практическим занятиям: учебно-методическое пособие/ сост. Кострикин А.В., Петрищева Л.П. Мичуринск: МГПИ, 2010. 95 с.

### **7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»:**

Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>);

Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (<https://minobrnauki.gov.ru/>);

- <http://www.chemistry.r2.ru> – образовательные ресурсы по химии.

- <http://www.table.hotmail.ru> – химический калькулятор, позволяющий решать химические задачи, многофункциональная периодическая система Д. И. Менделеева

- <http://nsu.ru> – дистанционное образование, научно-исследовательские работы школьников

- <http://www.chemnet.ru> – электронная библиотека по химии. Предоставление широкого спектра информации по одной и той же проблеме.

- <http://www.chemlab.boom.ru> – новости химического мира, обзоры, статьи, рефераты, справочные материалы.

- <http://www.informika.ru> – электронный справочник полного курса химии.

- <http://www.catalog.alledu.ru> – все образовательные каталоги по химии

- <http://www.chemrar.ru> – химические каталоги

### **7.4. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность(профиль) Биология и Химия – Мичуринск, 2024.

### **7.5. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ че-

рез терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **7.5.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### **7.5.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>

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

7. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>

9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) - <http://gnpbu.ru>

10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) - <https://uisrussia.msu.ru/>

### **7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
	Программная	АО «Ан-	Лицензион-	<a href="https://reestr.d">https://reestr.d</a>	Лицензион-

	система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> )	типлагиат» (Россия)	онное	<a href="https://digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">igital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	ный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

#### 7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

#### 7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Аудиторная и самостоятельная работа	УК-1; ПК-6; ПК-8
2.	Нейротехнологии и искусственный интеллект	Аудиторная и самостоятельная работа	УК-1; ПК-6; ПК-8
3.	Технологии беспроводной связи	Аудиторная и самостоятельная работа	УК-1; ПК-6; ПК-8

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/30)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектор Epson EH-TW450 (инв. № 41013401187)</li> <li>2. Стенд «Флаг РФ» (80*120см) (инв. № 41013601940)</li> <li>3. Доска повор. зеленая ДП12 (инв. № 21013600213)</li> <li>4. Интерактивная доска 100" IQ Board PS S100 (инв. №41013601786)</li> <li>5. Комп.Dual Core E5200 (инв. №41013401134)</li> <li>6. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно).</li> <li>3. Система Консультант Плюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем Консультант Плюс от 11.03.2024 № 11921/13900/ЭС)</li> <li>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)</li> </ol>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кол-ция минер. (инв. № 41013602092)</li> <li>2. Термометр эл-н. ТЭН (инв. № 41013401386)</li> <li>3. Штатив лабораторный унив. (инв. № 41013602088, 41013602090)</li> <li>4. Эвдиометр с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401415)</li> <li>5. Ионномер лабораторный микропроцессорный И-160МП (инв. № 41013401398)</li> <li>6. Колбонагреватель (инв. №41013602086)</li> <li>7. Доска класная 3 ств. (инв. №41013601047)</li> <li>8. Датчик PH (инв. №41013401381)</li> <li>9. Датчик проводим. раствора (инв. № 41013401383)</li> <li>10. Кол-ция н-р хим.эл. (инв. № 41013602094)</li> <li>11. Компьютерный электроизмерительный блок (инв. №41013401434)</li> </ol>	

	<p>12. Озонатор с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401417)</p> <p>13. Видеокамера «Panasonic» (инв. № 21013400335)</p> <p>14. Высоковольтный источник напряжения (инв. № 41013401413)</p> <p>15. Гиря калибровочная Е2 (50г) (инв. № 41013401392)</p> <p>16. Датчик давления (инв. №41013401384)</p> <p>17. Весы лабораторные электронные ВЛЭ-510 (инв. №41013401422)</p> <p>18. рН-метр-милливольтметр рН-150 М (инв. № 41013401396)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория физической и коллоидной химии, биохимии и органической химии) (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/17)</p>	<p>1. Миниэлектропечь лабораторная МПЛ (инв. № 41013401429)</p> <p>2. Весы лабораторные равноплечие (инв. № 41013401409)</p> <p>3. Весы Т-1000 с разновесами (инв. №41013401405, 41013401407)</p> <p>4. Графопректор ГП (инв. № 41013401447)</p> <p>5. Весы аналитические РА-64 (НПВ 65г/дискретность 0,0001г) (инв. № 41013401390, 41013401388, 41013401401)</p> <p>6. Электропечь лабораторная SNOL 8.2/1100 (инв. №41013401394)</p> <p>7. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. № 41013602098)</p> <p>8. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. №41013602096)</p> <p>9. Стол демонстрационный (инв. № №41013601412, 41013601415)</p> <p>10. Шкаф сушильный ШС-80-01 (инв. № 41013602100)</p> <p>11. Шкаф для химической посуды и приборов (инв. №41013601417)</p> <p>12. Стол для весов СВ-600 Prof (600x400x900) (инв. №№41013602106, 41013602108, 41013602104)</p> <p>13. Вентблок для вытяжных шкафов (инв. № 41013601421)</p> <p>14. Шкаф вытяжной ШВЗНО (инв. № 41013601419)</p> <p>15. Шкаф для химических реактивов (инв. № 41013601416)</p>	

<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)</p>	<p>1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892) 2. Принтер HP LaserJet 1320 (инв. № 41013400930) 3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17" LG Flatron EZT710 PH (инв. № 41013401278) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>	<p>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29а)</p>	<p>1. Фотокалориметр (инв. № 41013401427) 2. Принтер Canon LBP 810 (инв. № 41013401234) 3. Магнитофон «Филипс» (инв. № 41013401368) 4. Весы учебн. элект. ВУЛ-50 (инв. № 41013401377, 41013401375, 41013401376, 41013401373, 41013401372, 41013401370) 5. PH метр 410 с электродами (инв. № 41013401436) 6. Компьютер OLDI 150 KD E2160/2048/250/NF630I/LAN/DVD+RW/Audio/FDD (инв. № 41013401024) 7. Стол компьютерн. (инв. № 21013600204) 8. Шкаф металлический АМ 2091 (инв. № 41013601341) 9. Шкаф Ш32/LL (инв. № 41013601329) 10. Шкаф Ш33-04/LL (инв. № 41013601330) 11. Тумба ТС03/LL (инв. № 41013601333) 12. Кресло СН-838 AXSN/G (серое) (инв. № 41013601363) 13. Гардероб Ш11/1/LL (инв. № 41013601332) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>	<p>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</p>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физическая и коллоидная химия» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 февраля 2018 г. № 125

Автор: профессор кафедры биологии и химии, доктор химических наук  
Кострикин А.В.

Рецензент: доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин Кузнецова Н.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 7 от «15» марта 2019 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 8 от «08» апреля 2019 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 8 от «25» апреля 2019 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 10 от «05» июня 2020 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 10 от «08» июня 2020 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «25» июня 2020 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 8 от «15» марта 2021 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 8 от «12» апреля 2021 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 8 от «22» апреля 2021 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 10 от «28» мая 2021 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 10 от «15» июня 2021 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «24» июня 2021 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 08 от «04» апреля 2022 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-

педагогического института

протокол № 08 от «11» апреля 2022 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 08 от «21» апреля 2022 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии

протокол № 11 от «05» июня 2023 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 10 от «13» июня 2023 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «22» июня 2023 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии

протокол № 09 от «06» мая 2024 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института

протокол № 09 от «13» мая 2024 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 09 от «23» мая 2024 года.

Оригинал документа хранится на кафедре биологии и химии