

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и
методик их преподавания

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«22» апреля 2026 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 – 2026

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 химий;
- 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

дополнительного 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 имеющих 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	Код и наименование индикатора достижения универсальной	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый), компетенция	пороговый	базовый	продвинутый

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

	суждение и оценку, принимает обоснованное решение	суждение и оценку, принимать обоснованное решение	и собственное суждение и оценки, принятии обоснованного решения	собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение	суждение и оценку, принимает обоснованное решение
	ИД-5 _{УК-1} – Определяет практические последствия возможных решений задачи.	Не может определить практически возможные последствия решений задачи.	Допускает ошибки при определении практически возможных последствий решений задачи.	Достаточно успешно определяет практически возможные последствия решений задачи.	Уверенно определяет практически возможные последствия решений задачи.
Тип задач профессиональной деятельности: методический					
П К - 6 . Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий	ИД-1 _{ПК-6} – Демонстрирует знания концептуальных положений и требований к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования	Не может демонстрировать знания концептуальных положений и требований к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования	Допускает ошибки при демонстрации знаний концептуальных положений и требований к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования	Достаточно успешно демонстрирует знания концептуальных положений и требований к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования	Уверенно демонстрирует знания концептуальных положений и требований к организации образовательного процесса по преподаваемому предмету, особенностей его проектирования
	ИД-2 _{ПК-6} – Умеет проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи преподаваем	Не может проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи преподаваем	Допускает ошибки при проектировании элементов образовательной программы, рабочей программы учителя, формулировать цели и задач	Достаточно успешно умеет проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи	Уверенно умеет проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи преподаваем

	ого предмета и реализовывать их в образовательном процессе	и реализовывать их в образовательном процессе	преподаваем ого предмета и реализации их в образовательном процессе	преподаваем ого предмета и реализовывать их в образовательном процессе	ого предмета и реализовывать их в образовательном процессе
	ИД-3 _{ПК-6} – Осуществляет обучение учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий	Не может осуществлять обучение учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий	Допускает ошибки при осуществлении обучения учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий	Достаточно успешно осуществляет обучение учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий	Уверенно осуществляет обучение учебному предмету с применением предметных методик, современных образовательных технологий
П К - 8 . Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ИД-1 _{ПК-8} – Демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Не может демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Допускает ошибки при демонстрации и знаний закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Достаточно успешно демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области	Уверенно демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области
	ИД-2 _{ПК-8} – Осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в	Не может осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в	Допускает ошибки при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в	Достаточно успешно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в	Уверенно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в

	соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями и стандарта	соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями и стандарта	процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями и стандарта	процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями и стандарта	соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями и стандарта
	ИД-3 _{ПК-8} – Владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ	Не может овладеть предметным и знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом образовательных программ	Допускает ошибки при овладении предметным и знаниями, отборе вариативного содержания с учетом образовательных программ	Достаточно успешно владеет предметным и знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ	Уверенно владеет предметным и 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 компетен ций
Раздел 1. Предмет физической химии. Начала термодинамики. Термодинамические функции. Тема 1. Основные понятия физической химии. Энергетика химических реакций. Первый и второй законы термодинамики. Закон Гесса. Энтальпия и энтропия. Энергия Гиббса	+	+	+	3
Раздел 2. Электролитическая диссоциация. 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.	+	+	+	3
Раздел 3. Химическая кинетика и катализ. 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	+	+	+	3

реакции. Фотохимические реакции и их значение. Особенности кинетики гетерогенных процессов. Катализ. Каталитические яды и ингибиторы. Промоторы.				
Раздел 4. Коллоидные системы. Тема 4. Классификация коллоидных систем. Методы получения коллоидных систем. Свойства коллоидных систем: оптические, молекулярно-кинетические и электрокинетические. Строение мицеллы 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.	+	+	+	3

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.	2	УК-1; ПК-6;

	Энергетика химических реакций. Первый и второй законы термодинамики. Закон Гесса. Энтальпия и энтропия. Энергия Гиббса		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 растворов. Определение коэффициента активности. Ассоциация ионов. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Современные теории кислот и оснований.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
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

№ разд ела	Наименование занятия	Объем в ак. часах	Используемое лабораторное оборудование и (или) программное обеспечение	Формируе мые компетенц ии
1	Определение энергетических эффектов химических процессов.	4	Лабораторное оборудование согласно методическим указаниям	У К - 1 ; ПК-6; ПК-8
2	Потенциометрический метод определения pH среды.	4		У К - 1 ; ПК-6; ПК-8
2	Определение pH различных объектов (почвенной вытяжки, сока плодов и овощей, жидких продуктов из магазинов)	6		У К - 1 ; ПК-6; ПК-8
3	Влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость реакции.	4		У К - 1 ; ПК-6; ПК-8
4	Получение и свойства коллоидных растворов. Коагуляция зелей. Растворы ВМС.	6		У К - 1 ; ПК-6; ПК-8

5.5. Самостоятельная работа обучающихся

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

	лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов 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 видеофильмов (лекция-визуализация), проблемная 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	20 5 19 6

			задания	
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 задания	29 4 19 7

6.2. Перечень вопросов к зачету

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

1. Фотохимические реакции. Сенсibilизация. УК-1; ПК-6; ПК-8
2. Электро- и молекулярнокинетические свойства золей. 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	1,000	4,480	10,000	14,40	25,0	45,2	давление, Па*10 ⁻³
Адсорбция, кг/(кг*10 ²)	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 pH 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 pH 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 H, S, G для следующих процессов: А) расширение идеального газа в вакуум; Б) испарение воды при 1000⁰ 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 золей. УК-1; ПК-6; ПК-8
17. Чему равно осмотическое давление 0,5 М раствора глюкозы при 25⁰С? 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: $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$ 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 22⁰С). 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 золей. 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 100⁰С, 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. Изoeлектрическая 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 (помнить, 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 60⁰ до 30⁰С 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:

$$\text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{HCl}$$
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:
 $\text{Zn}/\text{ZnSO}_4 \ 0.01 \text{ m} // \text{ZnSO}_4 \ 0.01 \text{ m} / \text{Zn}$
Температура раствора 25⁰С. 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_{OH^-} и p_{aOH^-} в 0,2 н. растворе NaOH, считая $f_{OH^-}=0,8$. 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)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	Полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков выполнения типовых заданий / упражнений от 75 до 100%. Знает в полной мере особенности системного и критического мышления и готовность к нему Знает в полной мере методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Знает в полной мере закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области Умеет в полной мере демонстрировать знание особенностей системного и	тестовые задания (18-40), реферат (2-5), контрольная работа (18-20), вопросы к зачету (38-50 баллов)

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

	предметной области. Хорошо владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач Хорошо владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Хорошо владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	
Пороговый (35-49 баллов) <i>«зачтено»</i>	Полнота знаний теоретического контролируемого материала от 35 до 49%. информационном пространстве. Поверхностно знает особенности системного и критического мышления и готовность к нему Поверхностно знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний Поверхностно закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области Поверхностно умеет демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему Поверхностно умеет излагать основные положения научной организации педагогической деятельности Поверхностно умеет демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области. Поверхностно владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач Поверхностно владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	тестовые задания (12-28), реферат (2-6), контрольная работа (12-14), вопросы к зачету (18-24)

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

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, 2026. — 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, 2026. — 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, 2026. — 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](http://www.chemistry.r2.ru) – образовательные ресурсы по химии.
- [http:// www.table.hotmail.ru](http://www.table.hotmail.ru) – химический калькулятор, позволяющий решать химические задачи, многофункциональная периодическая система Д. И. Менделеева
- [http:// nsu.ru](http://nsu.ru) – дистанционное образование, научно-исследовательские работы школьников
- [http:// www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru) – электронная библиотека по химии. Предоставление широкого спектра информации по одной и той же проблеме.
- [http:// www.chemlab.boom.ru](http://www.chemlab.boom.ru) – новости химического мира, обзоры, статьи, рефераты, справочные материалы.
- [http:// www.informika.ru](http://www.informika.ru) – электронный справочник полного курса химии.
- [http:// www.catalog.alledu.ru](http://www.catalog.alledu.ru) – все образовательные каталоги по химии
- [http:// www.chemrar.ru](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, 2026.

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.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № б/н (Сетевая электронная библиотека).

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).

3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).

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

5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).

6. Договор 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» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
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 – <https://web.archive.org/web/20160330173433/http://school-collection.edu.ru/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/>
7. Федеральный портал «Российское образование» – <https://ro-edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <https://web.archive.org/web/20191121151247/http://fcior.edu.ru/>
9. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) – <https://uisrussia.msu.ru/>
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) (<https://uisrussia.msu.ru/>).
11. Единая коллекция ЦОР. Предметная коллекция «Биология», «Химия» <http://school-collection.edu.ru/collection>
12. Вся биология: научно-образовательный портал <http://www.sbio.info>
13. Государственный Дарвиновский музей <http://www.darwin.museum.ru>
14. Живые существа: электронная иллюстрированная энциклопедия <http://www.livt.net>
15. Зоологический музей в Санкт-Петербурге <https://www.zin.ru/museum/>
16. Медицинская энциклопедия. Анатомический атлас <http://med.claw.ru>
17. Палеонтологический музей РАН <http://www.paleo.ru/museum>
18. Санкт-Петербургская общественная организация содействия экологическому образованию <https://oseko.spb.ru/>
19. Центр экологического образования МГДД(Ю)Т <http://moseco.narod.ru>
20. Экологический центр «Экосистема» <http://www.ecosystema.ru>
21. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>
22. Онлайн-справочник химических элементов WebElements <http://webelements.narod.ru>
23. Популярная библиотека химических элементов <http://n-t.ru/ri/ps>
24. Сайт «Виртуальная химическая школа» <http://maratak.m.narod.ru>
25. ХиМиК.ру: сайт о химии <http://www.xumuk.ru>
26. Химический портал ChemPort.Ru <http://www.chemport.ru>
27. Энциклопедия «Природа науки»: Химия <http://elementy.ru/chemistry>
28. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) (<http://gnpbu.ru>)

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободное, распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 17.12.2025 № б/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок

	учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)				действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	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
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 (модуля)

	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.	Технологии беспроводной связи	Аудиторная и самостоятельная работа	УК-1; ПК-6; ПК-8

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в аудиториях университета согласно расписанию.

Наименование специальных* помещений и помещений для	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты
---	---	--

самостоятельной работы		подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/30)	1. Проектор Epson EH-TW450 (инв. № 41013401187) 2. Стенд «Флаг РФ» (80*120см) (инв. № 41013601940) 3. Доска повор. зеленая ДП12 (инв. № 21013600213) 4. Интерактивная доска 100" IQ Board PS S100 (инв. №41013601786) 5. Комп.Dual Core E5200 (инв. №41013401134) 6. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем Консультант Плюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС) 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29)	1. Кол-ция минер. (инв. № 41013602092) 2. Термометр эл-н. ТЭН (инв. № 41013401386) 3. Штатив лабораторный унив. (инв. № 41013602088, 41013602090) 4. Эвдиометр с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401415) 5. Ионмер лабораторный микропроцессорный И-160МП (инв. № 41013401398) 6. Колбонагреватель (инв. №41013602086) 7. Доска класная 3 ств. (инв. №41013601047) 8. Датчик PH (инв. №41013401381) 9. Датчик проводим. раствора (инв. № 41013401383) 10. Кол-ция н-р хим.эл. (инв. № 41013602094) 11. Компьютерный электроизмерительный блок (инв. №41013401434) 12. Озонатор с высоковольтным источником напряжения (инв. №	

	41013401417) 13. Видеокамера «Panasonic» (инв. № 21013400335) 14. Высоковольтный источник напряжения (инв. № 41013401413) 15. Гиря калибровочная Е2 (50г) (инв. № 41013401392) 16. Датчик давления (инв. №41013401384) 17. Весы лабораторные электронные ВЛЭ-510 (инв. №41013401422) 18. рН-метр-милливольтметр рН-150 М (инв. № 41013401396)	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория физической и коллоидной химии, биохимии и органической химии) (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/17)	1. Миниелектропеч лабораторная МПЛ (инв. № 41013401429) 2. Весы лабораторные равноплечие (инв. № 41013401409) 3. Весы Т-1000 с разновесами (инв. №41013401405, 41013401407) 4. Графопректор ГП (инв. № 41013401447) 5. Весы аналитические РА-64 (НПВ 65г/дискретность 0,0001г) (инв. № 41013401390, 41013401388, 41013401401) 6. Электропеч лабораторная SNOL 8.2/1100 (инв. №41013401394) 7. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. № 41013602098) 8. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. №41013602096) 9. Стол демонстрационный (инв. № №41013601412, 41013601415) 10. Шкаф сушильный ШС-80-01 (инв. № 41013602100) 11. Шкаф для химической посуды и приборов (инв. №41013601417) 12. Стол для весов СВ-600 Prof (600x400x900) (инв. №№41013602106, 41013602108, 41013602104) 13. Вентблок для вытяжных шкафов (инв. № 41013601421) 14. Шкаф вытяжной ШВЗНО (инв. № 41013601419) 15. Шкаф для химических реактивов (инв. № 41013601416)	
Помещение для самостоятельной работы	1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892) 2. ПринтHPLaserJet1320 (инв. №	1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701,

(г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)	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	бессрочно). 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29а)	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 TC03/LL (инв. № 41013601333) 12. Кресло CH-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	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)

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, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания, доктор химических наук Кострикин А.В.

Рецензент: доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин, кандидат педагогических наук И.В. Сидорова

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.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии

протокол № 08 от «02» апреля 2025 года.

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

протокол № 08 от «08» мая 2025 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 08 от «23» апреля 2025 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания

протокол № 08 от «03» апреля 2026 года.

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

протокол № 08 от «13» апреля 2026 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета
протокол № 07 от «22» апреля 2026 года.

Оригинал документа хранится на кафедре биологии, химии, безопасности жизнедеятельности и методик их преподавания