

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
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)**

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ 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) Аналитическая химия являются

- формирование фундаментальных знаний в области аналитической химии,
- развитие навыков в планировании и проведении анализа растворов химических веществ 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 «Аналитическая химия» относится к Блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений, модуля «Предметно-содержательный (по химии)» (Б1.В.02.01).

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин модулей «Общая и неорганическая химия»; «Естественнонаучная картина мира».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплины «Методика преподавания химии»; «Техника постановки химического эксперимента».

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модуля), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

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)»:*

A/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 пред- профессиональным 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 обучающегося 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
<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 обоснованное решение	<b>Не может</b> осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, принимать обоснованное решение	<b>Допускает ошибки</b> при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, принятии обос-	<b>Достаточно успешно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснован-	<b>Уверенно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение

			нованного решения	ное 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 процессе	<b>Допускает ошибки</b> при проектировании элементов образовательной программы, рабочей программы учителя, формулировке цели и задач преподаваемого предмета и реализации их в образовательном процессе	<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 требованиями-ми стандарта	стями обучающихся и требованиями-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, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	Компетенции			Общее количество компетенций
	УК-1	ПК-6	ПК-8	

Раздел 1. Общие теоретические основы анализа				
Тема 1. Основные понятия и методы аналитической химии. Статистические методы в аналитической химии.	+	+	+	3
Раздел 2. Качественный анализ.				
Тема 2. Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии. Общая теория растворов.	+	+	+	3
Тема 3. Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.	+	+	+	3
Тема 4. Аналитические группы катионов.	+	+	+	3
Тема 5. Аналитические группы анионов.				
Раздел 3. Методы количественного анализа				
Тема 6. Гравиметрический анализ. Термогравиметрия.	+	+		3
Тема 7. Объемный (титриметрический) анализ.	+	+	+	3
Тема 8. Физико-химические методы анализа	+	+	+	3

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

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

Вид занятий	Количество акад. часов
	5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	38
Аудиторные занятия, в т.ч.	38
Лекции	16
Лабораторные работы	22
Самостоятельная работа, в т.ч.	34
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	18
Подготовка к лабораторным работам	16
Контроль	36
Вид итогового контроля	экзамен

## 4.2. Лекции

Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
Раздел 1. Общие теоретические основы анализа	2	
1.1. Основные понятия и методы аналитической химии. Статистические методы в аналитической химии.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
Раздел 2. Качественный анализ.	8	
2.1. Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии. Общая теория растворов.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
2.2. Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
2.3. Аналитические группы катионов.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
2.4. Аналитические группы анионов.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
Раздел 3. Методы количественного анализа	6	
3.1. Гравиметрический анализ. Термогравиметрия.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
3.2. Объемный (титриметрический) анализ.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
3.3. Физико-химические методы анализа	2	УК-1; ПК-6; ПК-8

## 4.3. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

## 4.4. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах	Используемое лабораторное оборудование и (или) программное обеспечение	Формируемые компетенции
1-2	Первая, вторая и третья группы катионов.	2	Лабораторное оборудование согласно методическим указаниям	УК-1; ПК-6; ПК-8
1-2	Четвертая, пятая и шестая группы катионов.	2		УК-1; ПК-6; ПК-8
1-2	Методы анализа смесей катионов различных групп.	2		УК-1; ПК-6; ПК-8
1-2	Анионы. Группы анионов. Реакции обнаружения и разделения анионов.	2		УК-1; ПК-6; ПК-8

3	Гравиметрический анализ. Определение процентного содержания бария в предложенном образце хлорида бария.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
3	Кислотно-основное титрование Ацидиметрия.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
3	Кислотно-основное титрование. Алкалиметрия.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
3	Кислотно-основное титрование. Обратное титрование.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
3	Методы редоксиметрии. Перманганатометрия.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
3	Потенциометрия. Определения рН растворов	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
3	Фотоколориметрия. Определение содержания меди в растворе.	2	УК-1; ПК-6; ПК-8
	Итого	22	

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов
Раздел 1. Общие теоретические основы анализа	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	6
	Подготовка к лабораторным работам	5
Раздел 2. Качественный анализ.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	6
	Подготовка к лабораторным работам	5
Раздел 3. Методы количественного анализа	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов,	6
	подготовка к лабораторным работам	6
Итого:		34

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:  
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 № 10 от «22» июня 2023 г.).

#### **4.6. Курсовое проектирование**

Не предусмотрено учебным планом.

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)**

Раздел 1. Общие теоретические основы анализа

1.1. Основные понятия и методы аналитической химии. Статистические методы в аналитической химии.

Предмет и задачи аналитической химии. Оценка достоверности аналитических данных. Чувствительность аналитических реакций. Предел обнаружения. Использование возможностей 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 2. Качественный анализ

2.1. Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии. Общая теория растворов.

Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии.

Применения закона действия масс в аналитической химии. Кислотно-основное равновесие. рН растворов. Индикаторы. рН перехода. Кислотно-основное титрование.

Гетерогенные равновесия в системе «осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита» и их роль в химическом анализе. Основы классификации катионов. Первая, вторая и третья группы катионов. Четвертая, пятая и шестая группы катионов. Анализ растворов, содержащих катионы разных групп. Методы анализа смесей катионов различных групп. Анионы. Реакции обнаружения и разделения анионов.

2.2. Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.

Окислительно-восстановительные реакции в химическом анализе. Применимость закона действия масс к окислительно-восстановительным системам. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия, иодометрия, броматометрия, другие виды окислительно-восстановительного титрования. Использование систематизированных теоретических и практических знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

2.3. Аналитические группы катионов.

2.4. Аналитические группы анионов.

Раздел 3. Методы количественного анализа.

3.1. Гравиметрический анализ. Термогравиметрия.

Гравиметрический анализ. Знакомство с работой и устройством аналитических весов. Отбор средней пробы и взятие навески. Определение процентного содержания бария в предложенном образце хлорида бария.

3.2. Объемный (титриметрический) анализ.

Объемный (титриметрический) анализ.

Кислотно-основное титрование. Ацидиметрия. Алкалиметрия.

3.3. Физико-химические методы анализа.

Методы осаждения и комплексонометрии.

Осадительное титрование. Комплексоны в химическом анализе. Строение комплексонов.

Инструментальные методы анализа.

Хроматографические методы анализа. Оптические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Фотоколориметрия. Определение содержания меди в растворе. Использование возможностей образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

## 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), 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 (модулю) «Аналитическая химия»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Общие теоретические основы анализа	УК-1; ПК-6; ПК-8	Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 10

				8
2	Раздел 2. Качественный анализ.	УК-1; ПК-6; ПК-8	Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для эк- замена	15 40 17
3	Раздел 3. Методы количественного анализа	УК-1; ПК-6; ПК-8	Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для эк- замена	19 60 17

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

### Раздел 1. Общие теоретические основы анализа

1. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. УК-1; ПК-6; ПК-8
2. Метрология в аналитической химии. УК-1; ПК-6; ПК-8
3. Органический элементный анализ. УК-1; ПК-6; ПК-8
4. Аналитическая и активная концентрации электролитов в растворе. УК-1; ПК-6; ПК-8
5. Ионная сила раствора и коэффициент активности. УК-1; ПК-6; ПК-8
6. Закон разбавления Оствальда. УК-1; ПК-6; ПК-8
7. Аналитическая классификация анионов по группам. УК-1; ПК-6; ПК-8
8. Применение закона действующих масс в аналитической химии. УК-1; ПК-6; ПК-8

8

### Раздел 2. Качественный анализ

1. pH водных растворов в аналитической химии. УК-1; ПК-6; ПК-8
2. Протолитическая теория кислот и оснований УК-1; ПК-6; ПК-8
3. Вычисление pH растворов солей, подвергающихся гидролизу УК-1; ПК-6; ПК-8
4. Буферные системы. УК-1; ПК-6; ПК-8
5. Кислотно-основная классификация катионов по группам. УК-1; ПК-6; ПК-8
6. Характеристика силы слабых кислот и оснований УК-1; ПК-6; ПК-8
7. Гетерогенные равновесия в аналитической химии. УК-1; ПК-6; ПК-8
8. Условия образования осадков малорастворимых электролитов. УК-1; ПК-6; ПК-8
9. Влияние добавок электролитов на растворимость малорастворимых электролитов. УК-1; ПК-6; ПК-8
10. Использование возможностей 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
11. Использование систематизированных теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области образования УК-1; ПК-6; ПК-8
12. Гетерогенные равновесия в аналитической химии. УК-1; ПК-6; ПК-8
13. Аммиачно-фосфатная классификация катионов по группам. УК-1; ПК-6; ПК-8
14. Сероводородная (сульфидная) классификация катионов по группам УК-1; ПК-6; ПК-8

15. Окислительно-восстановительные системы. УК-1; ПК-6; ПК-8
16. Потенциал (электродвижущая сила) окислительно-восстановительной реакции. УК-1; ПК-6; ПК-8
17. Окислительно-восстановительные реакции в количественном анализе. УК-1; ПК-6; ПК-8

Раздел 3. Методы количественного анализа.

1. Количественный химический анализ. УК-1; ПК-6; ПК-8
2. Гравиметрический метод. УК-1; ПК-6; ПК-8
3. Методы концентрирования и разделения. УК-1; ПК-6; ПК-8
4. Подготовка вещества к качественному химическому анализу. УК-1; ПК-6; ПК-8
5. Волюметрические методы анализа. УК-1; ПК-6; ПК-8
6. Осадительное титрование. УК-1; ПК-6; ПК-8
7. Кислотно-основное титрование. Индикаторы. УК-1; ПК-6; ПК-8
8. Дробное осаждение и дробное растворение осадков. УК-1; ПК-6; ПК-8
9. Влияние добавок электролита с одноименным ионом. УК-1; ПК-6; ПК-8
10. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение. УК-1; ПК-6; ПК-8
11. Инструментальные методы анализа. УК-1; ПК-6; ПК-8
12. Оптические методы анализа. УК-1; ПК-6; ПК-8
13. Электрохимические методы анализа. УК-1; ПК-6; ПК-8
14. Использование окислительно-восстановительных реакций в химическом анализе. УК-1; ПК-6; ПК-8
15. Инфракрасная спектроскопия УК-1; ПК-6; ПК-8
16. Пламенная фотометрия. УК-1; ПК-6; ПК-8
17. Хроматографические методы анализа. Гельхроматография УК-1; ПК-6; ПК-8

### 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания*	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов)  «отлично»	<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 кри-</p>	<p>реферат (2-10),</p> <p>тестирование(18-40),</p> <p>вопросы для экзамена (включая компетентно-ориентированные задания) (50-70)</p>



	<p>тического 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 содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта</p>	
<p>Базовый (50-74 балла)</p> <p><i>«хорошо»</i></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, ис-</p>	<p>реферат (2-10), тестирование(18-40), вопросы для экзамена (включая компетентно-ориентированные задания) (24-30)</p>

	<p>пользовать 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>Пороговый (35-49 баллов)</p> <p><i>«удовлетворительно»</i></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 педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Поверхностно знает 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, воз-</p>	<p>реферат (2-10), тестирование (11-20), вопросы для экзамена (включая компетентностно-ориентированные задания) (15-36)</p>

	растными особенностями обучающихся и требованиями стандарта	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) <i>«неудовлетворительно»</i>	<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 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>	<p>реферат (2-10),</p> <p>тестирование(10-15),</p> <p>вопросы для экзамена (включая компетентностно-ориентированные задания) (10-23)</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. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа :

учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 394 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510484>.

2. Аналитическая химия : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07837-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514150>

## 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для вузов / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 60 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9944-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492254>

## 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)

Методическое пособие по дисциплине Аналитическая химия по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). – 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 через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»: 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 № 036410000081900012 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 № 036410000082300007 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 № 03641000008230 00007 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный 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 техно-	Формируемые компетенции
---------------------	--	-------------------------

		ЛОГИИ	
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)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в аудиториях университета согласно расписанию.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты 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. Ионномер лабораторный микропроцессорный И-160МП (инв. № 41013401398) 6. Колбонагреватель (инв.	



	<p>№41013602086)  7. Доска класная 3 ств. (инв. №41013601047)  8. Датчик рН (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)</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)  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. Электропечь 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</p>	

	<p>(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)</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</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>

	к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета	
--	---	--

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Аналитическая 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 № 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.