

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)»:

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

В результате освоения программы у 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 | продвину-тый |
| Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|
| УК-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 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 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 суждение и оценку, принимает обоснованное решение | Не может осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, принимать обоснованное решение | Допускает ошибки при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, принятии обос- | Достаточно успешно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснован- | Уверенно осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| | | | нованного решения | ное решение | |
| | ИД-5 _{УК-1} – Определяет практические последствия возможных решений задачи. | Не может определить практические последствия возможных решений задачи. | Допускает ошибки при определении практических последствий возможных решений задачи. | Достаточно успешно определяет практические последствия возможных решений задачи. | Уверенно определяет практические последствия возможных решений задачи. |
| Тип задач профессиональной деятельности: методический | | | | | |
| ПК-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 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 преподаваемого предмета и реализовывать их в образовательном | Не может проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи преподаваемого предмета и реализовывать их в образовательном процессе | Допускает ошибки при проектировании элементов образовательной программы, рабочей программы учителя, формулировке цели и задач преподаваемого предмета и реализации их в образовательном процессе | Достаточно успешно умеет проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу учителя, формулировать цели и задачи преподаваемого предмета и реализовывать их в образо- | Уверенно 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 _{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 |
| ПК-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 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 соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обу- | Не может осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обу- | Допускает ошибки при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обу- | Достаточно успешно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обу- | Уверенно осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обу- |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| | чающихся и требований-ми стандарта | чающихся и требований-ми стандарта | стями обучающихся и требований-ми стандарта | стями обучающихся и требований-ми стандарта | чающихся и требований-ми стандарта |
| | ИД-3 _{ПК-8} – Владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ | Не может овладеть предметными знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом образовательных программ | Допускает ошибки при овладении предметными знаниями, отборе вариативного содержания с учетом образовательных программ | Достаточно успешно владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ | Уверенно 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 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. 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 | 3 |

| | | | | |
|---|--|---------------------|--|----------------|
| | | | Вопросы для экзамена | 10 8 |
| 2 | Раздел 2. Качественный анализ. | УК-1; ПК-6; ПК-8 | Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для экзамена | 15 40 17 |
| 3 | Раздел 3. Методы количественного анализа | УК-1; ПК-6; ПК-8 | Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для экзамена | 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

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. Волуметрические 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» | 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 | реферат (2-10), тестирование(18-40), вопросы для экзамена (включая компетентностно-ориентированные задания) (50-70) |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Умеет в полной мере излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Умеет ясно, логично и грамотно демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Успешно владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Успешно владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Грамотно владеет отбором предметного 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</p> | <p>реферат (2-10), тестирование (18-40), вопросы для экзамена (включая компетентно-ориентированные задания) (24-30)</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Хорошо владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Хорошо владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта</p> | |
| <p>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 соответ-</p> | <p>реферат (2-10), тестирование (11-20), вопросы для экзамена (включая компетентностно-ориентированные задания) (15-36)</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | ствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта | |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «неудовлетворительно» | <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), тестирование(10-15), 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 «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
7. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>
9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) - <http://gnpbu.ru>
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) - <https://uisrussia.msu.ru/>

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

| | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии) |
|--|---|--|---|---|---|
| | Microsoft Windows, Office Professional | Microsoft Corporation | Лицензионное | - | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно |
| | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165 | 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 | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно |
| | 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 |
| | 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 № 03641000008230 00007 срок действия: бессрочно |
| | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru) | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186 | 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
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 техно- | Виды учебной работы, выполняе- | Формируемые |
|-----------------|--------------------------------|-------------|

| | логии | мые с применением цифровой техно- логии | компетенции |
|----|---|--|---------------------|
| 1. | Облачные техно- логии | Аудиторная и самостоятельная работа | УК-1; ПК-6; ПК-8 |
| 2. | Нейротехнологии и искусственный ин- теллект | Аудиторная и самостоятельная работа | УК-1; ПК-6; ПК-8 |
| 3. | Технологии бес- проводной 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. Ионмер лабораторный микро-процессорный И-160МП (инв. № 41013401398) | |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>6. Колбонагреватель (инв. №41013602086)</p> <p>7. Доска класная 3 ств. (инв. №41013601047)</p> <p>8. Датчик рН (инв. №41013401381)</p> <p>9. Датчик проводим. раствора (инв. № 41013401383)</p> <p>10. Кол-ция н-р хим.эл. (инв. № 41013602094)</p> <p>11. Компьютерный электроизмерительный блок (инв. №41013401434)</p> <p>12. Озонатор с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401417)</p> <p>13. Видеокамера «Panasonic» (инв. № 21013400335)</p> <p>14. Высоковольтный источник напряжения (инв. № 41013401413)</p> <p>15. Гирия калибровочная Е2 (50г) (инв. № 41013401392)</p> <p>16. Датчик давления (инв. №41013401384)</p> <p>17. Весы лабораторные электронные ВЛЭ-510 (инв. №41013401422)</p> <p>18. рН-метр-милливольтметр рН-150 М (инв. № 41013401396)</p> | |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория физической и коллоидной химии, биохимии и органической химии) (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/17)</p> | <p>1. Миниэлектропечь лабораторная МПЛ (инв. № 41013401429)</p> <p>2. Весы лабораторные равноплечие (инв. № 41013401409)</p> <p>3. Весы Т-1000 с разновесами (инв. №41013401405, 41013401407)</p> <p>4. Графопректор ГП (инв. № 41013401447)</p> <p>5. Весы аналитические РА-64 (НПВ 65г/дискретность 0,0001г) (инв. № 41013401390, 41013401388, 41013401401)</p> <p>6. Электропечь лабораторная SNOL 8.2/1100 (инв. №41013401394)</p> <p>7. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. № 41013602098)</p> <p>8. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. №41013602096)</p> <p>9. Стол демонстрационный (инв. № №41013601412, 41013601415)</p> <p>10. Шкаф сушильный ШС-80-01 (инв. № 41013602100)</p> <p>11. Шкаф для химической посуды и приборов (инв. №41013601417)</p> | |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>12. Стол для весов СВ-600 Prof (600x400x900) (инв. №№41013602106, 41013602108, 41013602104)</p> <p>13. Вентблок для вытяжных шкафов (инв. № 41013601421)</p> <p>14. Шкаф вытяжной ШВЗНО (инв. № 41013601419)</p> <p>15. Шкаф для химических реактивов (инв. № 41013601416)</p> | |
| <p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)</p> | <p>1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892)</p> <p>2. Принтер HP LaserJet 1320 (инв. № 41013400930)</p> <p>3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17" LG Flatron EZT710 PH (инв. № 41013401278)</p> <p>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).</p> <p>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)</p> <p>2. Принтер Canon LBP 810 (инв. № 41013401234)</p> <p>3. Магнитофон «Филипс» (инв. № 41013401368)</p> <p>4. Весы учебн. элект. ВУЛ-50 (инв. № 41013401377, 41013401375, 41013401376, 41013401373, 41013401372, 41013401370)</p> <p>5. PH метр 410 с электродами (инв. № 41013401436)</p> <p>6. Компьютер OLDI 150 KD E2160/2048/250/NF630I/LAN/DVD+RW/Audio/FDD (инв. № 41013401024)</p> <p>7. Стол компьютерн. (инв. № 21013600204)</p> <p>8. Шкаф металлический АМ 2091 (инв. № 41013601341)</p> <p>9. Шкаф Ш32/LL (инв. № 41013601329)</p> <p>10. Шкаф Ш33-04/LL (инв. № 41013601330)</p> <p>11. Тумба ТС03/LL (инв. № 41013601333)</p> <p>12. Кресло СН-838 AXSN/G (серое) (инв. № 41013601363)</p> <p>13. Гардероб Ш11/1/LL (инв. № 41013601332)</p> | <p>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | Компьютерная техника подключена 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 № 7 от «15» марта 2019 года.

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

протокол № 8 от «08» апреля 2019 года.

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

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

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

протокол № 10 от «08» июня 2020 года.

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

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

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

протокол № 8 от «12» апреля 2021 года.

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

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

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

протокол № 10 от «15» июня 2021 года.

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

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

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-

педагогического института

протокол № 08 от «11» апреля 2022 года.

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии

протокол № 11 от «05» июня 2023 года.

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

протокол № 10 от «13» июня 2023 года.

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии

протокол № 09 от «06» мая 2024 года.

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

протокол № 09 от «13» мая 2024 года.

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

Оригинал документа хранится на кафедре биологии и химии.