

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Балашовский институт (филиал)



Рабочая программа дисциплины

Аналитическая химия

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки

Биология и химия

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Балашов

2023

Статус	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Меркулова Екатерина Константиновна	<i>Мер</i>	31.05.23г.
Председатель НМК	Мазалова Марина Алексеевна	<i>Маз</i>	31.05.23г.
Заведующий кафедрой	Занина Марина Анатольевна	<i>Зани</i>	31.05.23г.
Начальник УМО	Бурлак Наталия Владимировна	<i>Бурлак</i>	31.05.23г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
7. ДАННЫЕ ДЛЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ В БАРС	13
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – совершенствование и формирование компетенций УК-8, ОПК-8, ПК-1.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору обучающихся.

Изучение данной дисциплины опирается на знания, умения, навыки и опыт, полученные при изучении дисциплин «Общая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Биохимия».

Освоение данной дисциплины является необходимым для дальнейшего изучения дисциплин «Экологическая химия», «Химия окружающей среды», «Высокомолекулярные соединения», «Введение в биотехнологию», а также для прохождения практик.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.</p>	<p>1.1_Б.ОПК-8. В профессиональной деятельности опирается на научные знания из области социальных, гуманитарных, естественных и точных наук.</p>	<p>З_1.1_Б.ОПК-8. Владеет системой научных знаний в соответствующей области в объеме, предусмотренном программой дисциплины; имеет представление о методах и прикладном значении соответствующих наук.</p>
		<p>З_1.2_Б.ОПК-8. Осознает целостность мира, системный характер научной картины мира; понимает роль общенаучных понятий, методов и междисциплинарных знаний в формировании целостной картины мира.</p>
		<p>У_1.1_Б.ОПК-8. Способен прокомментировать место соответствующего научного знания в современной научной картине мира, его междисциплинарные связи, роль предметной подготовки в данной области для профессиональной деятельности педагога.</p>
	<p>2.1_Б.ОПК-8. Отличает научное знание от обыденного знания и лженаучных теорий.</p>	<p>З_2.1_Б.ОПК-8. Понимает специфику научного знания и его отличие от обыденного знания и лженаучных теорий. Ориентируется в наиболее авторитетных источниках информации по изучаемому предмету.</p>
<p>ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в</p>	<p>1.1_Б.ПК-1. Осуществляет преподавание уч. дисциплин по профилю в рамках ООП общего образования соответствующего уровня.</p>	<p>У_1.1_Б.ПК-1. Умеет анализировать школьные учебники с точки зрения их структуры, содержания, методического аппарата, соот-</p>

<p>рамках основных образовательных программ общего образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых</p>		<p>ветствия требованиям ФГОС общего образования. В_1.2_Б.ПК-1. Владеет навыком решения задач / выполнения практических заданий из школьного курса; обосновывает выбор способа выполнения задания.</p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>1.1_Б.УК-8. Обеспечивает безопасные и комфортные условия труда на рабочем месте. безопасные и комфортные условия труда на рабочем месте.</p>	<p>З_1.1_Б.УК-8. Знает правила безопасного поведения при осуществлении профессиональной деятельности; осознаёт необходимость выполнения этих правил; понимает приоритет принципа безопасности при проектировании образовательной среды.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины и темы занятий	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по темам и разделам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практиче- ские занятия		КСР	
					общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные понятия аналитической хи- мии	7		2	2	-	8	Опрос, отчёты по ПЗ
2	Качественный ана- лиз	7		-	2	-	8	Опрос, отчёты по ПЗ
3	Химические методы анализа	7		-	4	-	10	Опрос, отчёты по ПЗ
4	Физико-химические методы анализа	8		2	4	-	11	Опрос, отчёты по ПЗ
5	Анализ природных объектов	8		-	4	-	11	Опрос, доклады
	Всего			8	12	-	48	
	Промежуточная атте- стация							Зачет в 8 семестре
	Общая трудоемкость дисциплины			23.е., 72 часа				

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия аналитической химии

Предмет и задачи аналитической химии. История развития аналитической химии. Аналитический сигнал. Метод анализа. Классификация методов анализа.

Раздел 2. Качественный анализ

Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа. Системы качественного анализа. Систематический и дробный ход анализа. Аналитические классификации катионов и периодическая система Д. И. Менделеева. Чувствительность и избирательность аналитических реакций, пути их повышения.

Раздел 3. Химические методы анализа

Задачи и методы количественного анализа. Концентрирование вещества. Точность количественного анализа. Виды погрешностей анализа. Статистическая обработка результатов определений. Гравиметрический анализ. Осаждаемая и гравиметрическая формы. Сущность и особенности титриметрического анализа. Кривая титрования, скачок титрования, индикаторы. Методы титриметрического анализа.

Раздел 4. Физико-химические методы анализа

Классификация физико-химических методов анализа. Общая характеристика спектроскопических методов анализа, их классификация. Спектрофотометрический анализ. Люминесцентный анализ. Атомно-эмиссионный анализ (АЭС). Атомно-абсорбционный анализ (ААС). Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа. Потенциометрический анализ, ионометрия. Кондуктометрия. Вольтамперометрия. Хроматографический анализ, основные характеристики хроматограммы. Классификация видов хроматографии. Химические сенсоры.

Раздел 5. Анализ природных объектов

Особенности пробоотбора объектов окружающей среды. Качественный анализ природных объектов. Химические методы анализа объектов окружающей среды. Физико-химические методы анализа и их использование для изучения объектов окружающей среды.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии (реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки).
- Технология проектной деятельности (реализуется при подготовке студентами проектных работ).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий в соответствии с условиями, изложенными в ОПОП (раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»), в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, и т. п. – в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с «Положением об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в БИ СГУ» (П 8.70.02.05–2016).

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины

- Использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (см. перечень ресурсов в п. 8 настоящей программы).
- Составление и редактирование текстов при помощи текстовых редакторов.
- Представление информации с использованием средств инфографики.
- Создание электронных документов (компьютерных презентаций, видеофайлов, плейкастов и т. п.).
- Проверка файла работы на заимствования с помощью ресурса «Антиплагиат».

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1.1. Подготовка к практическим занятиям

Тематика практических занятий

1. Способы повышения чувствительности и избирательности анализа.
2. Вычисления в титриметрическом анализе.
3. Методы анализа загрязняющих веществ.
4. Методы экспресс-анализа объектов окружающей среды.
5. Методы анализа продуктов и лекарственных средств.

Примерный план практического занятия № 2

Тема. Вычисления в титриметрическом анализе.

1. Расчёты концентраций рабочих растворов.
2. Титр рабочего раствора.
3. Кривые титрования, выбор индикатора.
4. Вычисление результатов титрования.

Методические рекомендации. При подготовке к практическим занятиям нужно изучить определенные разделы курса по учебникам и конспектам лекций.

На практических занятиях проводится опрос по соответствующей теме, проверяются домашние задания.

Студенты работают у доски и выполняют задания самостоятельно. Студенты выступают с докладами, которые сопровождаются презентациями, отвечают на вопросы по теме докладов, принимают участие в дискуссиях.

Критерии оценивания: за каждое практическое занятие студент может получить от 0 до 2 баллов.

6.1.2. Подготовка доклада

Темы докладов

1. Анализ сточных вод
2. Анализ табачной продукции.
3. Анализ выхлопных газов.
4. Анализ лекарственных средств.
5. Анализ загрязнённости городов.
6. Электрохимические методы определения тяжёлых металлов.
7. Автоматизированные методы анализа объектов окружающей среды.
8. Сенсорные методы анализа объектов окружающей среды.
9. Методы определения следовых количеств веществ.
10. Методы идентификации ядов.

Методические рекомендации: подготовка докладов ведётся с использованием текста лекции по соответствующей теме, учебников и учебных пособий, научно- популярной и методической литературы, периодических изданий. Презентация – это средство визуализации представленного в докладе материала. Она должна соответствовать порядку изложения, иллюстрировать основные тезисы доклада, содержать качественные графические (диаграммы, гистограммы, графики) и фотоматериалы, цифровые

данные удобно представлять также в табличной форме. Подготовка презентации предполагает следующие пошаговые действия:

1. Разработка структуры презентации.
2. Создание презентации в PowerPoint.
3. Репетиция доклада с использованием презентации.

Структура презентации должна соответствовать структуре доклада:

1. Титульный слайд, должен содержать тему доклада и фамилию, имя и отчество докладчика (1 слайд).
2. Основные положения.
3. Финальный слайд (1 слайд).

Рекомендуемое общее количество слайдов – 10 – 20.

Объем доклада и сопровождающей его презентации выбирается с учётом требований регламента.

Критерии оценивания:

- соответствие содержания материала выбранной теме оценивается от 0 до 6 баллов;
- выступление, качество презентации оценивается от 0 до 6 баллов.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости по дисциплине

В соответствии с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы, полученные в ходе текущего контроля, распределяются по пяти группам:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;
- другие виды учебной деятельности.

1. Посещение **лекций** и участие в формах экспресс-контроля – от 0 до 18 баллов. Блиц-опрос осуществляется по материалу лекции.

2. Посещение практических занятий, выполнение программы занятий – от 0 до 36 баллов. Планы практических занятий см. в разделе 6.1.1.

3. Самостоятельная работа:
– подготовка и выступление с докладом – до 12 баллов (Тематику рефератов, требования к ним и рекомендации по выполнению см. в разделе 6.1.2).

4. Другие виды учебной деятельности:
Участие в конференциях, конкурсах, олимпиадах по химии, экологии, междисциплинарных олимпиадах оценивается от 0 до 4 баллов.

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи аналитической химии. Аналитический сигнал. Метод анализа.
2. Классификация методов анализа.
3. Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа.
4. Системы качественного анализа. Систематический и дробный ход анализа.
5. Аналитические классификации катионов и периодическая система Д. И. Менделеева.
6. Чувствительность и избирательность аналитических реакций, пути их повышения.
7. Задачи и методы количественного анализа. Концентрирование вещества.
8. Точность количественного анализа. Виды погрешностей анализа. Статистическая обработка результатов определений.
9. Гравиметрический анализ. Осаждаемая и гравиметрическая формы.
10. Сущность и особенности титриметрического анализа. Кривая титрования, скачок титрования, индикаторы.
11. Методы титриметрического анализа.
12. Классификация физико-химических методов анализа.
13. Общая характеристика спектроскопических методов анализа, их классификация.
14. Спектрофотометрический анализ.
15. Люминесцентный анализ.
16. Атомно-эмиссионный анализ (АЭС).
17. Атомно-абсорбционный анализ (ААС).

18. Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа.
19. Потенциометрический анализ, ионометрия.
20. Кондуктометрия. Вольтамперометрия.
21. Хроматографический анализ, основные характеристики хроматограммы.
22. Классификация видов хроматографии.
23. Химические сенсоры.
24. Особенности пробоотбора природных объектов.
25. Качественный анализ природных объектов.
26. Химические методы анализа объектов окружающей среды.
27. Физико-химические методы анализа и их использование для изучения объектов окружающей среды.

Зачёт проводится в форме собеседования по материалу курса.

Методические рекомендации. Этот вид самостоятельной работы наиболее сложный и ответственный. Начинать подготовку к зачету нужно заблаговременно, до начала сессии. Одно из главных правил – представлять себе общую логику предмета, что достигается проработкой планов лекций, составлении опорных конспектов, схем, таблиц. В конце семестра повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
се- местр	Лекции	Лаборатор- ные занятия	Практиче- ские заня- тия	Самостоя- тельная работа	Автоматизиро- ванное тестиро- вание	Другие виды учеб- ной дея- тельности	Промежу- точная аттестация	Итого
7	8	0	12	20	0		0	40
8	8		12	10	0		30	60
	16		24	30			30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 7 семестр

Лекции

Оценивается посещаемость, активность, участие в формах экспресс-контроля – от 0 до 2 баллов за лекцию.

Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

Практические занятия

Оценивается посещаемость, активность работы в аудитории, выполнение программы занятий – от 0 до 12 баллов за семестр (до 2 баллов за практическое занятие).

Самостоятельная работа.

Подготовка и выступление с докладом – от 0 до 20 баллов за семестр.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация. Зачет

Не предусмотрено.

8 семестр

Лекции

Оценивается посещаемость, активность, участие в формах экспресс-контроля – от 0 до 2 баллов за лекцию.

Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

Практические занятия

Оценивается посещаемость, активность работы в аудитории, выполнение программы занятий – от 0 до 12 баллов за семестр (до 2 баллов за практическое занятие).

Самостоятельная работа.

Подготовка и выступление с докладом – от 0 до 10 баллов за семестр.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация. Зачет

Промежуточная аттестация – зачет – от 0 до 30 баллов.

25-30 баллов. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.

17-24 балла. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

8-16 баллов. Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами.

0-7 баллов. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7-8 семестры по дисциплине «Аналитическая химия» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в оценку (зачет)

51 балл и более	«зачтено»
50 баллов и менее	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература

1. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия : практикум : учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть. – Москва : ИНФРА-М ; Минск : Новое знание, 2013. – 429 с. – ISBN 978-985-475-582-3 (Новое знание). ISBN 978-5-16-009043-6 (ИНФРА-М). – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=419619> (дата обращения: 12.04.2023).
2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / А. И. Жебентяев. – Москва : Инфра-М ; Минск : Новое знание, 2013. – 206 с. – ISBN 978-5-16-006615-8. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=399829> (дата обращения: 12.04.2023).
3. Майстренко, В. Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 011000 - Химия / В. Н. Майстренко, Н. А. Клюев. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 323 с. – ISBN 978-5-9963-2608-2. – URL: <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-9963-2608-2> (дата обращения: 12.04.2023).

Зав. библиотекой  (Гаманенко О.П.)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

1. Средства MicrosoftOffice
 - MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
 - MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор;
 - MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций;
2. ИРБИС – система автоматизации библиотек.

Интернет-ресурсы

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://scool-collection.edu.ru>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>

Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>

Кругосвет [Электронный ресурс]: Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. – URL: <http://www.krugosvet.ru>

Рукопт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL: <http://rucont.ru>

eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

ibooks.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>

Znanium.com[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебные аудитории, оборудованные комплектом мебели, доской.
- Комплект проекционного мультимедийного оборудования.
- Кабинет химии с вытяжными шкафами, химической посудой и другим лабораторным оборудованием, приборами, наборами реактивов.
- Компьютерный класс с доступом к сети Интернет.
- Библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях.
- Оборудование для аудио- и видеозаписи.
- Офисная оргтехника.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Автор – Меркулова Е.К.

Программа одобрена на заседании кафедры биологии и экологии.
Протокол № 10 от «31» мая 2023 года.