

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 11.09.2025 15:16:21
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e5b6ab07f01e1ba2172f795a11



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Центральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
[Подпись] /Буйлов В.Н./
« 22 » 05 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
[Подпись] /Моргунова Н.Л./
« 22 » 05 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
Специальность	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биоинженер и биоинформатик
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	очная

Разработчик: доцент, Кондрашова А.В.

[Подпись]
(подпись)

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков определения и расчёта концентрации различных веществ, типов химической связи, обнаружение неорганических катионов и анионов, проведение статистической обработки полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» относится к обязательной части первого блока.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» базируется на общеобразовательных дисциплинах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК – 2.3 Использует специализированные знания фундаментальных разделов химии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	основы строения атомов и молекул; теорию химической связи в соединениях разных типов; строение вещества; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; теоретические основы аналитической химии; основные методы качественного и количественного анализов	видеть связь и различие между классами неорганических соединений; производить расчёты концентрации растворов различных соединений; формулировать аналитическую задачу для анализа объектов окружающей среды; использовать полученные знания в профессиональной деятельности	правилами техники безопасности для работы в химической лаборатории; навыками применения основных методов анализа; методами математической статистики для обработки результатов анализа

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	48,2	48,2									
<i>аудиторная работа:</i>	48	48									
лекции	16	16									
лабораторные	32	32									
практические	-	-									
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2	0,2									
<i>контроль</i>	17,8	17,8									
Самостоятельная работа	42	42									
Форма итогового контроля	Э	Э									
Курсовой проект (работа)	-	-									

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
1.	Основные понятия и законы химии. Предмет и задачи химии. Роль химии в промышленности и сельском хозяйстве. Атомно-молекулярное учение в химии. Атом, молекула, химические элементы, смеси, простые и сложные вещества, аллотропия. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Молярная масса. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава вещества. Эквивалент, закон эквивалентов. Газовые законы. Закон Авогадро и следствия из него.	1	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	Основные классы неорганических соединений. Номенклатура основных классов неорганических соединений.	1	ЛЗ	Т	2	6	ВК	ПО КР
3.	Основные классы неорганических соединений. Химические свойства и получение оксидов, кислот, оснований и солей.	2	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ЛР
4.	Строение атома и периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Развитие представления о сложной структуре атома. Основные частицы, входящие в состав атома, их характеристика. Современная модель состояния электрона в атоме. Квантовые числа и их физический смысл. Электронные формулы элементов. Принцип Паули. Правило Хунда. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы и периодичность изменения свойств элементов.	3	Л	В	2		ТК	УО
5.	Основные понятия и законы химии. Стехиометрические законы химии.	3	ЛЗ	Т	2	6	ТК	ПО КР
6.	Основные понятия и законы химии. Определение молярной массы эквивалента карбоната кальция.	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР
7.	Химическая связь и строение молекул. Понятие химической связи и её характеристики. Ковалентная связь. Полярные и неполярные молекулы. Водородная связь. Ионная связь. Металлическая связь	5	Л	В	2		ТК	УО
8.	Строение атома, периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь. Электронная структура атомов. Типы ионной связи.	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
9.	Строение атома, периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь. Ковалентная полярная и неполярная связь.	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
10.	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.	7	Л	В	2		ТК	УО
11.	Рубежный контроль: основные классы неорганических соединений, основные понятия и законы химии, строение атома, периодический закон химических элементов, химическая связь и строение молекул.	7	ЛЗ	Т	2		РК	Д КР
12.	Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.	8	ЛЗ	П	2	4	ТК	ЛР ПО
13.	Растворы. Дисперсные системы. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов	9	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление. Замерзание и кипение растворов.							
14.	Приготовление растворов заданной концентрации. Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов.	9	ЛЗ	Т	2	4	ТК	КР ЛР СЗ ПО
15.	Рубежный контроль: окислительно-восстановительные реакции, приготовление растворов заданной концентрации	10	ЛЗ	Т	2		РК	Д КР
16.	Качественный анализ. Введение в аналитическую химию. Химическая идентификация и анализ веществ. Аналитический сигнал, источники получения и методы регистрации. Особенности аналитических реакций. Классификация катионов по группам. Классификация анионов по группам. Групповые реагенты.	11	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Качественный анализ. Идентификация неорганических соединений.	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО Т
18.	Качественный анализ. Классификация катионов и анионов по группам.	12	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ЛР
19.	Химические методы количественного анализа. Гравиметрический метод анализа. Общая характеристика гравиметрического метода. Основные методы в гравиметрическом анализе. Вычисления результатов гравиметрического анализа. Основные этапы гравиметрического анализа. Осаждаемая и весовая формы в гравиметрическом анализе. Требования, предъявляемые к осаждаемой и весовой форме и осадителю. Причины загрязнения осадков в гравиметрии. Гравиметрический фактор (фактор пересчета).	13	Л	Т	2		ТК	УО
20.	Гравиметрия. Основные этапы гравиметрического анализа.	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	КР
21.	Гравиметрия. Расчёты в гравиметрическом анализе.	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО КР
22.	Титриметрический метод анализа. Сущность титриметрического метода анализа. Классификация методов титриметрии по способу выполнения анализа. Методы титриметрического анализа. Стандартные и стандартизированные растворы. Измерительная посуда. Вычисления в титриметрическом анализе.	15	Л	Т	2		ТК	УО
23.	Титриметрический метод анализа. Сущность титриметрического анализа. Расчёты в титриметрическом анализе.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	КР
24.	Рубежный контроль: качественный и количественный анализы в аналитической химии. Титриметрический метод анализа.	16	ЛЗ	В	2		РК ТР	КР Д
	Выходной контроль				0,2		ВыхК	Э
Итого:					48,2	42		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме

Виды контроля: ВК – входной контроль, РК – рубежный контроль, ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль, ТР – творческая работа

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, ПР – практическая работа, СЗ – ситуационная задача, Т – тестирование, Д – доклад, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является проверка уровня овладения обучающимися материалом, закрепление полученных знаний и умений, связь между теоретическими положениями и их практическим применением, выработка навыков работы с химическими реактивами, посудой и приборами.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы – проблемное занятие.

Решение задач позволяет обучиться формировать у обучающихся определенные виды деятельности, связанные с применением знаний в конкретных ситуациях; систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения одной темы или вопроса.

В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Сущность проблемного занятия состоит в том, что знания обучающимся не сообщаются в готовом виде, перед ними ставится проблема для самостоятельного решения, в ходе которого они приходят к осознанным знаниям. Это один из методов интерактивного обучения, способствующий организации поисковой деятельности обучающихся, формированию у них навыков продуктивного, творческого изучения дисциплины.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Неорганическая химия: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/402545	Н.И. Ярован, В.М. Маркина	Орел: ОрелГАУ, 2024	1 - 10
2.	Аналитическая химия: учебник для вузов https://e.lanbook.com/book/187750	В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова	Санкт-Петербург: Лань, 2022	11–16

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник https://e.lanbook.com/book/211559	Е.В. Савинкина, В.А. Михайлов, Ю.М. Киселев	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1-16
2.	Неорганическая химия: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/210713	М.И. Гельфман	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1–10
3.	Аналитическая химия: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/216272	А.И. Апарнев	Новосибирск.: НГТУ, 2021	11-16

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета - <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://www.fcior.edu.ru/>
- Электронная библиотека учебных материалов по химии- <http://www.chem.msu.su>
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки - <http://sigla.rsl.ru>

г) периодические издания

Не предусмотрено

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет).

2. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Интернет).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета и с любого компьютера, подключенного к сети Интернет).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> «Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего	Вспомогательная

		бессрочного использования, для образовательных учреждений.	
2	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024–31.12.2024 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории №№ 510, 532, 533, 515, 528.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: лабораторное оборудование (установки, химическая посуда); химические реактивы; плакаты; для демонстрации медиаресурсов имеются проектор, экран, компьютер или ноутбук:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html .

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html .

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Неорганическая и аналитическая химия».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»

Методические указания по изучению дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» включают в себя^{*}:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Общеобразовательные дисциплины»
«22» мая 2024 года (протокол № 10).*