

Компонент ОПОП 19.03.01 Биотехнология, Пищевая биотехнология
наименование ОПОП

Б1.О.14
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Общая и неорганическая химия

Разработчик (и):

Долгопятова Н.В.
ФИО

доцент кафедры химии
должность

канд. техн. наук, доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

химии

наименование кафедры

протокол № 9 от 15.06.22

Заведующий кафедрой химии


подпись

Дякина Т.А.
ФИО

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ИД-1_{ОПК-1} Понимает законы, закономерности и взаимосвязи математических, физических, химических и биологических наук</p> <p>ИД-2_{ОПК-1} Использует анализ биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовые понятия общей и неорганической химии и закономерности химических процессов с участием неорганических веществ; – общие принципы систематизации и представления информации, особенности представления данных химического эксперимента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять продукты реакций неорганических веществ по известным исходным веществам; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по неорганической химии, базами данных по общей и неорганической химии <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона – базовыми навыками проведения химического эксперимента и методами оформления его результатов; техникой работы с химической посудой, взвешиванием веществ и сбором установок для выполнения опытов
<p>ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>ИД-1_{ОПК-7} Владет современными методами исследования и анализа в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2_{ОПК-7} Применяет современные математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила обработки и оформления результатов работы – технику безопасности при работе в химической лаборатории – приемы выполнения стандартных лабораторных операций при изучении химических свойств и закономерностей веществ по предлагаемым методикам <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты экспериментов; – проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам; проводить стандартные измерения, обрабатывать результаты эксперимента; планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента,

		<p>формулировать выводы.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения исследований по заданным методикам; – навыками работы в химической лаборатории с реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в лабораторных условиях; – навыками оформления лабораторных отчетов.
--	--	--

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Предмет, задачи и значение дисциплины «Общая и неорганическая химия». Основные законы и понятия химии. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Закон Авогадро. Классификация неорганических соединений. Свойства важнейших классов неорганических соединений: оксидов, кислот, оснований, солей.

Тема 2. Простые вещества. Структура простых веществ. Физические и химические свойства простых веществ. Способы получения простых веществ. Реакционная способность.

Тема 3. Элементы химической термодинамики. Предмет и задачи термодинамики. Основные характеристики термодинамической системы. Энтальпия. Тепловой эффект. Теплота образования вещества. Энтропия. Энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Закон Гесса.

Тема 4. Основные положения и определения химической кинетики. Скорость химических реакций. Закон действия масс. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ.

Тема 5. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Тема 6. Растворы и их свойства. Растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Гидролиз солей. Произведение растворимости. Основные физико-химические свойства воды.

Тема 7. Комплексные соединения. Номенклатура комплексных соединений. Применение комплексных соединений.

Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Сущность процессов окисления-восстановления. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Гальванический элемент. Электродные потенциалы. ЭДС и ее измерение. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста. Электролиз. Закон Фарадея.

Тема 9. Коррозия. Основные виды коррозии. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.

Тема 10. Химия *s* – элементов. Общие закономерности изменения свойств *s* – элементов. Степени окисления *s* – элементов. Водород. Простое вещество. Способы получения, химические свойства, применение. Соединения водорода, их химические свойства. *s* – элементы I группы периодической системы Д.И. Менделеева Литий. Натрий. Калий. Простые вещества. Способы получения, химические свойства, применение. Соединения щелочных металлов, их химические свойства. *s* – элементы II группы периодической системы Д.И. Менделеева. Бериллий. Магний. Подгруппа кальция.

Тема 11. Химия *p* – элементов. Общие закономерности изменения свойств *p* – элементов. Степени окисления *p* – элементов.

p – элементы III группы периодической системы Д.И. Менделеева Бор. Алюминий. Подгруппа галлия. Простые вещества. Способы получения, химические свойства, применение. Основные соединения, их химические свойства.

p – элементы IV группы периодической системы Д.И. Менделеева. Углерод. Кремний. Подгруппа германия. Простые вещества. Способы получения, химические свойства, применение. Важнейшие соединения, их химические свойства.

p – элементы V группы периодической системы Д.И. Менделеева. Азот. Фосфор. Подгруппа мышьяка. Простые вещества. Способы получения, химические свойства, применение. Важнейшие соединения, их химические свойства. *p* – элементы VI группы периодической системы Д.И. Менделеева. Кислород. Сера. Подгруппа селена. Простые вещества. Способы получения, химические свойства, применение. Важнейшие соединения, их химические свойства. *p* – элементы VII группы периодической системы Д.И. Менделеева. Фтор. Хлор. Подгруппа брома. Простые вещества. Способы получения, химические свойства, применение. Важнейшие соединения галогенов, их химические свойства.

Тема 12. Химия *d*-элементов. Общие закономерности изменения свойств *d*-элементов. Энергия ионизации и радиусы атомов *d*-элементов. Степени окисления *d*-элементов. Элементы подгруппы железа. Элементы подгруппы меди.

Элементы подгруппы цинка. Простые вещества. Способы получения, химические свойства, применение. Важнейшие соединения, их химические свойства.

Тема 13. Химическая идентификация. Качественный и количественный анализ веществ.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных и контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - Изд. 7-е, стер. - Москва : Высш. шк., 2008. - 742
2. Лидин, Р. А. Химические свойства неорганических веществ : учеб. пособие для вузов / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева; под ред. Р. А. Лидина. - Москва : Химия, 1996. - 480 с. : ил. - ISBN 5-7245-0948-2 : 10-00 .
3. Макарова, О. В. Неорганическая химия : учебное пособие / О. В. Макарова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2010. — 99 с. — ISBN 2227-8397.— Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
4. Деркач С. Р., Берестова Г.И., Реут К. В.. Практикум по химии : [учеб. пособие для вузов] Мурманск : Изд-во МГТУ 2006. Имеется электрон. аналог 2006 г. - Библиогр.: с. 16. - ISBN 5-86185-224-3 : 99-56.

5. Васильева, З. Г. Лабораторные работы по общей и неорганической химии : учеб. пособие для вузов / З. Г. Васильева, А. А. Грановская, А. А. Таперова. - 2-е изд., испр. - Ленинград : Химия, 1986.

Дополнительная литература:

6. Коровин Н.В. Общая химия: учебник для вузов / Н. В. Коровин. - 2-е изд., испр. и доп. ; 3-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2002, 2000. - 558 с. : ил. - (Победитель конкурса учебников). - ISBN 5-06-003939-0 : 160-00
7. Неорганическая химия : учебник для вузов. В 3т. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии / [М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков] ; под ред. Ю. Д. Третьякова. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2008. - 233, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Авт. не указаны на тит. л. - Библиогр.: с. 232. - ISBN 978-5-7695-5240-3 (т.1). - ISBN 978-5-7695-5241-0 : 495-50
8. Лабораторный практикум по химии: Учебное пособие для технологических специальностей вузов / С. Р. Деркач, Т. А. Дякина, И. Н. Коновалова; под ред. И. Н. Коноваловой. – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2000. – 295 с.
9. Деркач, С. Р. Практикум по химии: Учебное пособие / С. Р. Деркач [и др.]. – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2005, 2000. – 156 с.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<http://chemexpress.fatal.ru>

<http://www.xumuk.ru>

<http://www.chemport.ru>

<http://www.alhimikov.net>

<http://www.chemistry.narod.ru/>

<http://www.chem.tut.ru/>

<http://gen.lib.rus.ec/>

<Http://Avogadro.cc>

<http://jmol.sourceforge.net>

<https://ptable.com>

<https://acetyl.ru/f/help36.php>

<https://chemequations.com/ru/>

[Электронно-библиотечная система\(ЭБС\)«ЛАНЬ»](#)

[Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»](#)

[Электронно-библиотечная система ФГАОУ «МГТУ»](#)

[Платформа Moodle](#)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

- лабораторию неорганической химии

Допускается/не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности ¹	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная			Очно-заочная				Заочная			
	Семестр		Всего часов	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов		
	1										
Лекции	18										
Практические занятия	16										
Лабораторные работы	72										
Самостоятельная работа	2										
Подготовка к промежуточной аттестации ²	36										
Всего часов по дисциплине	144										
/ из них в форме практической подготовки ³	106										

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+										
Зачет/зачет оценкой	с										
Курсовая работа (проект)											
Количество расчетно-графических работ											
Количество контрольных работ	1										
Количество рефератов											
Количество эссе											

Перечень лабораторных работ по формам обучения⁴

¹ При отсутствии вида учебной деятельности, формы промежуточной аттестации и текущего контроля соответствующая строка может быть удалена

² Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения - 36 часов, для экзамена заочной формы обучения - 9 часов, для зачета заочной формы обучения - 4 часа.

³ Организуется при реализации учебных дисциплин (модулей) путем проведения практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении **отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

⁴ Если лабораторные работы не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	<i>Техника безопасности при работе в химической лаборатории.</i> Свойства основных классов неорганических соединений
2	Энергетика химических реакций. Определение энтальпии реакции нейтрализации калориметрическим методом
3	Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие
4	Свойства растворов сильных и слабых электролитов
5	Гидролиз солей. Произведение растворимости
6	Приготовление раствора заданной концентрации. Определение точной концентрации раствора методом титрования
7	Определение основных физико-химических показателей воды: жесткость, щелочность, содержание растворенного кислорода
8	Комплексные соединения
9	Окислительно-восстановительные реакции
10	Определение ЭДС гальванического элемента
11	Электролиз растворов электролитов
12	Коррозия металлов. Основные виды коррозии металлов. Методы защиты металлов от коррозии
13	Элементы подгруппы VIIA. Галогены.
14	Элементы подгруппы VIA. Сера.
15	Элементы подгруппы VA. Азот. Фосфор.
16	Элементы подгруппы IVA. Углерод. Кремний. Свинец
17	Элементы подгруппы IIIA. Бор. Алюминий.
18	Элементы подгруппы IIB. Цинк. Кадмий.
19	Элементы подгруппы IB. Медь.
20	Элементы подгруппы VIII. Железо. Никель.
21	Элементы подгруппы VII. Марганец.
22	Элементы подгруппы VI. Хром.
23	Элементы подгруппы II. Магний
24	Химические методы качественного анализа

Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Химическая термодинамика. Энергетика химических реакций
2	Химическая кинетика
3	Свойства растворов. Способы выражения состава растворов
4	Гидролиз солей. Произведение растворимости
5	Окислительно-восстановительные реакции. Гальванический элемент. Электролиз
6	Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии
7	Свойства металлов
8	Свойства неметаллов