

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ребковец Анна Александровна
Должность: И.о. декана
Дата подписания: 23.10.2023 10:22:25
Уникальный программный ключ:
e789ec8739030382afc5ebff702928adf1af5cfb

ОПОП

СМК-РПД-В1.П2-2023

Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений»
для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры биологии и наук о Земле
«__» _____ 20__ г., протокол №__
И.о. зав. кафедрой биологии и наук о Земле
_____ Е.А. Девятова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений»

Направление подготовки: 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Профиль подготовки: «Химия» и «Биология»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Петропавловск-Камчатский, 2023 г.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»	

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 № 125.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и наук о Земле
Станислав Валентинович Рогатых

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4. Содержание дисциплины	5
5. Тематическое планирование	6
6. Самостоятельная работа	7
6.1. Планы семинарских (практических, лабораторных) занятий	8
6.2. Внеаудиторная самостоятельная работа	10
7. Перечень вопросов на экзамен	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение	11
10. Материально-техническая база	13

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»	

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетентности (компетенций) в предметно-методического модуля, обязательная часть, приобретение ими способностей применять полученные систематические знания, умения и навыки в области химии высокомолекулярных соединений и в профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

1. сформировать знания о химии высокомолекулярных соединений;
2. углубить познания в области химических процессов, лежащих в основе биологических и металлоорганических систем;
3. обобщить, систематизировать знания по химии, экологии, биологии.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к предметно-методическому модулю (обязательная часть) при подготовке бакалавра по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» по профилю «Химия и Биология». Дисциплина изучается в 9-ом семестре 5-го курса. Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия и коллоидная химия», «Прикладная химия и экологическая безопасность».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»:

Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины	Наименование компетенции	Результаты освоения компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Использует специальные научные знания (по профилю) в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании обучающихся. ОПК-8.2. Использует современные, в том числе интерактивные, формы и методы образовательной и воспитательной работы для осуществления проектной деятельности обучающихся, проведения лабораторных экспериментов, экскурсионной работы, полевой практики и т.п.
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предмета; научно-теоретические основы предметной области; основные технологии предметной области. ПК-1.2 Формулирует цели и задачи преподавания по предмету в соответствии с требованиями ФГОС и учётом особенностей обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями; подбирает и применяет

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»	

		<p>адекватные поставленным целям и задачам современные научно обоснованные средства и методы и формы обучения, технологии воспитания обучения; организует и осуществляет контроль и оценку учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения предметной области.</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками отбора учебного содержания занятий по предмету для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС; навыками организации и проведения занятий по предмету, а также оценки их эффективности в соответствии с требованиями ФГОС, содержанием действующих программ и спецификой контингента занимающихся; навыками использования профессиональной терминологии, речи и жестикуляции в процессе занятий.</p>
--	--	--

4. Содержание дисциплины

История и общие сведения о высокомолекулярных соединениях (ВМС). Общие сведения о ВМС. Органические и неорганические ВМС. Синтез ВМС в природе. Значение ВМС в технике. Краткая история развития химии ВМС. Значение работ русских и советских ученых в развитии химии полимеров. Основные понятия химии ВМС. Особенности ВМС, их отличия от низкомолекулярных. Макромолекула, элементарное звено, степень полимеризации, молекулярная масса, полидисперсность, агрегатное состояние, период идентичности, гомополимеры и сополимеры. Геометрическая форма макромолекул ВМС. Линейные, разветвленные и сетчатые (пространственные). Зависимость свойств полимеров от геометрической формы макромолекул.

Синтез ВМС полимеризацией. Классификация и номенклатура ВМС. Неорганические и органические полимеры. Классификация по происхождению. Торговые и исторические названия полимеров. Общие принципы синтеза ВМС. Мономеры – исходные продукты для синтеза, их полифункциональность. Сырье для мономеров.

Радикальная полимеризация. Полимеризация. Виды применяемых мономеров. Полимеризация цепная и ступенчатая. Цепная радикальная полимеризация, ее стадии (инициирование, рост цепи, обрыв цепи). Методы инициирования полимеризации (термические, фотохимические, радиационные). Химическое инициирование полимеризации. Типы инициаторов (органические перекиси и гидроперекиси, неорганические перекиси, озониды, азо- и diaзосоединения). Окислительно-восстановительное инициирование. Реакции передачи цепи при цепной радикальной полимеризации. Теломеризация. Регуляторы, замедлители, ингибиторы. Использование хинона в качестве ингибитора. Влияние различных факторов на скорость радикальной полимеризации и среднюю степень полимеризации образующегося полимера (концентрации инициатора и мономера, температуры и давления). Роль кислорода в процессе полимеризации.

Катионная полимеризация. Ионная полимеризация (катионная и анионная), ее особенности. Катионная полимеризация. Катализаторы. Инициирование полимеризации

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»	

под действием протонных кислот и кислот Льюиса. Роль сокатализаторов при иницировании полимеризации кислотами Льюиса. Реакции передачи цепи при катионной полимеризации (на мономер, на полимер). Влияние концентраций мономера и катализатора на степень и скорость катионной полимеризации. Отличия катионной и радикальной полимеризации. Ингибиторы катионной полимеризации.

Анионно-координационная полимеризация на катализаторах Циглера-Натта. Анионная полимеризация. Катализаторы. Иницирование полимеризации амидами металлов, щелочными металлами и металлоорганическими соединениями. Живые полимеры. Различия между анионной и катионной полимеризациями. Стереохимия ВМС. Понятие о стереорегулярных полимерах (изотактические и синдиотактические). Влияние стереохимии ВМС на их свойства, примеры. Стереоспецифическая полимеризация. Методы синтеза стереорегулярных полимеров. Анионно-координационная полимеризация в присутствии катализаторов Циглера-Натта. Сополимеризация. Ее практические задачи. Кинетические особенности радикальной сополимеризации двух мономеров. Примеры применения. Практические методы осуществления процесса полимеризации (в блоке, в растворе, в эмульсии, в суспензии и в твердой фазе). Их достоинства и недостатки.

Синтез ВМС поликонденсацией. Поликонденсация. Отличие от полимеризации. Разновидность реакций (гомополиконденсация, гетерополиконденсация, сополиконденсация). Типы получаемых полимеров (линейная и трехмерная поликонденсация). Поликонденсация, отличие и сходство со ступенчатой полимеризацией. Критическая степень завершенности реакции для терморективных полимеров. Циклополиконденсация. Поликонденсация. Уравнение поликонденсационного равновесия. Зависимость средней степени полимеризации от завершенности полимеризации (уравнение Карозерса). Влияние при поликонденсации примесей монофункциональных соединений на молекулярную массу полимера. Правило неэквивалентности функциональных групп. Последствия нарушения эквивалентного соответствия функциональных групп. Способы проведения поликонденсации (в расплаве, в растворе). Межфазная поликонденсация; ее особенности – преимущества и недостатки. Твердофазная поликонденсация. Значение совместной поликонденсации для получения смешанных полиэфиров и полиамидов.

Синтез ВМС ступенчатой полимеризацией (полиприсоединением). Ступенчатая полимеризация (полиприсоединение). Деление процессов образования полимеров на ступенчатые и цепные. Миграционная полимеризация. Получение полиуретанов и поликарбамидов (полимочевин).

5. Тематическое планирование

Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Лабораторные	Сам. работа	Всего, часов
1	Химия высокомолекулярных соединений	18	18	0	72	108
Всего		18	18	0	72	108

Тематический план

Модуль 1

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
--------	------	--------------	---------------------

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»	

	Лекции		
1	История и общие сведения о высокомолекулярных соединениях (ВМС)	2	ОПК-8; ПК-1
2	Синтез ВМС полимеризацией	2	ОПК-8; ПК-1
3	Радикальная полимеризация	4	ОПК-8; ПК-1
4	Катионная полимеризация	4	ОПК-8; ПК-1
5	Анионно-координационная полимеризация на катализаторах Циглера-Натта	2	ОПК-8; ПК-1
6	Синтез ВМС поликонденсацией	2	ОПК-8; ПК-1
7	Синтез ВМС ступенчатой полимеризацией (полиприсоединением)	2	ОПК-8; ПК-1
	Практические занятия (семинары)		
1	Молекулы ВМС	2	ОПК-8; ПК-1
2	Ионная полимеризация (катионная и анионная), ее особенности	4	ОПК-8; ПК-1
3	Стереохимия ВМС и сополимеризация	4	ОПК-8; ПК-1
4	Разновидность реакций поликонденсации	4	ОПК-8; ПК-1
5	Реакции полирекомбинации	4	ОПК-8; ПК-1
	Самостоятельная работа		
1	Подготовка к практическому занятию № 1	10	ОПК-8; ПК-1
2	Подготовка к практическому занятию № 2	10	ОПК-8; ПК-1
3	Подготовка к практическому занятию № 3	10	ОПК-8; ПК-1
4	Подготовка к практическому занятию № 4	10	ОПК-8; ПК-1
5	Подготовка к практическому занятию № 5	10	ОПК-8; ПК-1
6	Подготовка к промежуточному тестированию	10	ОПК-8; ПК-1
7	Подготовка к зачету	12	ОПК-8; ПК-1

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- решение задач;
- подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.

6.1. Планы семинарских (практических, лабораторных) занятий

Практическое занятие № 1. Молекулы ВМС

Вопросы для обсуждения:

- 1) Особенности ВМС, их отличия от низкомолекулярных.
- 2) Макромолекула, элементарное звено, степень полимеризации, молекулярная масса, полидисперсность, агрегатное состояние, период идентичности, гомополимеры и сополимеры.
- 3) Геометрическая форма макромолекул ВМС.
- 4) Линейные, разветвленные и сетчатые (пространственные). Зависимость свойств полимеров от геометрической формы макромолекул.
- 5) Классификация и номенклатура ВМС.
- 6) Неорганические и органические полимеры.
- 7) Классификация по происхождению. Торговые и исторические названия полимеров.

Практическое занятие № 2. Ионная полимеризация (катионная и анионная), ее особенности

Вопросы для обсуждения:

- 1) Ионная полимеризация (катионная и анионная), ее особенности.
- 2) Катионная полимеризация. Катализаторы.
- 3) Инициирование полимеризации под действием протонных кислот и кислот Льюиса.
- 4) Роль сокатализаторов при инициировании полимеризации кислотами Льюиса.
- 5) Реакции передачи цепи при катионной полимеризации (на мономер, на полимер).
- 6) Влияние концентраций мономера и катализатора на степень и скорость катионной полимеризации.
- 7) Отличия катионной и радикальной полимеризации.
- 8) Ингибиторы катионной полимеризации.
- 9) Анионная полимеризация. Катализаторы.
- 10) Инициирование полимеризации амидами металлов, щелочными металлами и металлоорганическими соединениями.
- 11) Живые полимеры.
- 12) Различия между анионной и катионной полимеризациями.

Практическое занятие № 3. Стереохимия ВМС и сополимеризация

Вопросы для обсуждения:

- 1) Стереохимия ВМС.
- 2) Понятие о стереорегулярных полимерах (изотактические и синдиотактические).

Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»

- 3) Влияние стереохимии ВМС на их свойства, примеры.
- 4) Стереоспецифическая полимеризация.
- 5) Методы синтеза стереорегулярных полимеров.
- 6) Анионно-координационная полимеризация в присутствии катализаторов Циглера-Натта.
- 7) Сополимеризация. Ее практические задачи.
- 8) Кинетические особенности радикальной сополимеризации двух мономеров. Примеры применения.
- 9) Практические методы осуществления процесса полимеризации (в блоке, в растворе, в эмульсии, в суспензии и в твердой фазе). Их достоинства и недостатки.

Практическое занятие № 4. Разновидность реакций поликонденсации

Вопросы для обсуждения:

- 1) Поликонденсация. Отличие от полимеризации.
- 2) Разновидность реакций (гомополиконденсация, гетерополиконденсация, сополиконденсация).
- 3) Типы получаемых полимеров (линейная и трехмерная поликонденсация).
- 4) Поликонденсация, отличие и сходство со ступенчатой полимеризацией.
- 5) Критическая степень завершенности реакции для термореактивных полимеров.
- 6) Циклополиконденсация.
- 7) Уравнение поликонденсационного равновесия.
- 8) Зависимость средней степени полимеризации от завершенности полимеризации (уравнение Карозерса).
- 9) Влияние при поликонденсации примесей монофункциональных соединений на молекулярную массу полимера.
- 10) Правило неэквивалентности функциональных групп.
- 11) Последствия нарушения эквивалентного соответствия функциональных групп.
- 12) Способы проведения поликонденсации (в расплаве, в растворе).
- 13) Межфазная поликонденсация; ее особенности – преимущества и недостатки.
- 14) Твердофазная поликонденсация.
- 15) Значение совместной поликонденсации для получения смешанных полиэфиров и полиамидов.

Практическое занятие № 5. Реакции полирекомбинации

Вопросы для обсуждения:

- 1) Реакции полирекомбинации.
- 2) Сходство и различие с полимеризацией и поликонденсацией.
- 3) Используемые мономеры – алкильные производные ароматических углеводородов (п-диизопропилбензол).
- 4) Ступенчатость процесса.
- 5) Миграционная полимеризация. Примеры. Её отличие и сходство со ступенчатой полимеризацией.
- 6) Химические превращения полимеров.
- 7) Полимераналогичные превращения.
- 8) Отличия реакций низкомолекулярных соединений от реакций высокомолекулярных соединений.
- 9) Макромолекулярные реакции.
- 10) Межмолекулярные реакции.
- 11) Реакции структурирования полимеров.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»	

- 12) Деструкция полимеров.
- 13) Физическая и химическая деструкция.
- 14) Окислительная деструкция.

6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Вид СР	Трудоемкость (час.)
1.	Химия высокомолекулярных соединений	Подготовка к практическому занятию № 1	конспект	10
		Подготовка к практическому занятию № 2	конспект	10
		Подготовка к практическому занятию № 3	конспект	10
		Подготовка к практическому занятию № 4	конспект	10
		Подготовка к практическому занятию № 5	конспект	10
		Подготовка к промежуточному тестированию	конспект	10
		Подготовка к зачету	конспект	12

7. Перечень вопросов на зачет

1. Дайте определение степени полимеризации:
2. Изобразите структуры любого изотактического и синдиотактического полимеров:
3. Что такое теломеризация?
4. Перечислите наиболее распространенные инициаторы и ингибиторы радикальной полимеризации:
5. Приведите пример реакции полирекомбинации:
6. Для виниловых мономеров $\text{CH}_2=\text{CHR}$: с какими по природе R наиболее характерна катионная полимеризация, а с какими анионная полимеризация?
7. Приведите схему и результат анионной полимеризации циклического лактона:
8. Приведите схему и результат катионной полимеризации циклического лактона:
9. Изобразите схему и результат анионно-координационной полимеризации диенов в неполярных растворителях:
10. Дайте пример катализатора Циглера-Натта:
11. Дайте пример миграционной полимеризации:
12. Приведите уравнение У.Карозерса [зависимость средней степени полимеризации (P) от степени завершенности полимеризации (X)]:
13. Укажите продукты полимераналогичных превращений на основе поливинилового спирта:
14. Нарисуйте структуру сополимера (1:1) изопрена и изобутилена («бутилкаучук»):
15. Из какого мономера готовится «оргстекло»?:
16. Дайте примеры катионообменной смолы и анионообменной смолы:
17. Приведите структуру хлоропренового каучука:
18. Приведите структуру ВМС для волокна ЛАВСАН.
19. Приведите структуру ВМС для волокна АНИД (найлон 6,6):
20. Приведите структуру ВМС для волокна КЕВЛАРА.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

8.1. Основная учебная литература:

1. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / М. С. Аржаков [и др.] ; Под ред. А. Б. Зезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01322-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469143>

2. Киреев В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / В. В. Киреев. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2021. — 365 с. — (Высшее образование). — Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/470444>, <https://urait.ru/book/cover/87A94875-37B2-4A2D-B086-525C90735CD6>. — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — URL: <https://urait.ru/bcode/470444>

3. Киреев В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / В. В. Киреев. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2021. — 243 с. — (Высшее образование). — Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/470445>, <https://urait.ru/book/cover/9BFB7414-F9DC-434F-84F9-2E2874B655B0>. — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. — URL: <https://urait.ru/bcode/470445>

4. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения : Учеб. для вузов по специальности 011000 «Химия» и направлению 510500 «Химия» / Ю.Д.Семчиков. — 3-е изд., стер. — Москва : «Academia», 2006. — 366, 1 с.

5. Предводителей Д.А. Лабораторные работы по курсу «Химия высокомолекулярных соединений» [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Д.А.Предводителей; Моск. пед. гос. ун-т, Хим. фак. Электронные текстовые данные (10Mb). - Москва: МПГУ, 2010. Режим доступа: <http://elib.mpgu.info/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=250800>

8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Геллер Б.Е. Практическое руководство по физико-химии волокнообразующих полимеров: Учебн. пособие для вузов по направлению «Хим. технология и биотехнология» /Б.Е.Геллер, А.А.Геллер, В.Г.Чиртулов. - [2. изд., испр. и доп.]. — Москва: Химия, 1996. — 431, 1 с.

2. Зильберман Е.Н. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений: [Учебное пособие для хим. и хим.-технол. специальностей вузов]/ Е.Н.Зильберман, Р.А.Наволокина. — Москва: Высшая школа, 1984. — 224 с.

3. Оудиан Дж. Основы химии полимеров: пер. с англ. / Джордж Оудиан; Ред. В.В.Коршак; Пер. Я.С.Выгодский. — Москва: Мир, 1974. — 614 с.

8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://www.chem.msu.ru/> - Портал фундаментального химического образования МГУ
2. <http://chemport.ru/> - Химический портал
3. <http://www.xumuk.ru/> - Сайт о химии
4. <http://www.chem.msu.ru/> - Портал фундаментального химического образования МГУ.
5. <http://chemport.ru/> - Химический портал.
6. <http://www.xumuk.ru/> - Сайт о химии.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»	

7. <http://bibl.kamgpu.ru> - Сайт библиотеки КамГУ.
8. www.elibrary.ru - eLibrary – Научная электронная библиотека.
9. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа Юрайт.

8.4. Информационные технологии: участие в административном тестировании, работа в системе Moodle.

9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Критерии оценивания устных ответов и письменных работ

Форма работы	Критерии оценивания
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.
2. Подготовка к контрольным работам, экзамену (и другим формам контроля).	качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.
3 Самостоятельное изучение материала и конспектирование учебной и специальной литературы.	краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала.
4 Написание и защита доклада (реферата), подготовка к сообщению или семинару по заданной преподавателем теме.	полнота и качественность информации по заданной теме; свободное владение материалом сообщения/доклада/реферата; логичность и четкость изложения материала; наличие и качество презентационного материала.
5. Выполнение практических расчетных заданий.	грамотная запись условия задачи и ее решения; грамотное использование формул; грамотное использование справочной литературы; точность и правильность расчетов; обоснование решения задачи.
6. Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.	оформление лабораторных и практических работ в соответствии с требованиями, описанными в методических указаниях; качественное выполнение всех этапов работы; необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения работы; правильное оформление выводов работы; обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к работе.

Критерии оценивания различных форм промежуточной аттестации

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2023
Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»	

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения дисциплины (оценка)	Форма промежуточной аттестации			
		Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен	Защита курсовой работы
		Универсальные критерии оценивания			
Высокий	зачтено // отлично	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Применение умений и навыков уверенное.		Продемонстрировано всестороннее и глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии.	
Базовый	зачтено // хорошо	Продемонстрированы глубокие знания программного материала, а также успешная сформированность дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Ответы логически последовательны, содержательны. Стиль изложения научный. Вместе с тем, студентом допущены ошибки, имеет место пробелы в умениях и навыках.		Продемонстрировано глубокое освещение избранной темы (проблематики), а также умение работать с источниками, делать теоретические и практические выводы. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии. Вместе с тем, студентом допущены ошибки.	
Пороговый	зачтено // удовлетворительно	Продемонстрированы не достаточные знания программного материала, имеются затруднения в понимании сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Сформированы дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки порогового уровня.		Продемонстрировано в основном владение материалом, а также умение работать с источниками, делать выводы. Вместе с тем, недостаточно четко отражены результаты исследования, студентом допущены ошибки.	
Компетенции не сформированы	не зачтено // неудовлетворительно	Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.		Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса (проблематики исследования) с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа.	

10. Материально-техническая база

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ОП ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Экология», включает в себя специализированные помещения, оснащенные лабораторным оборудованием, в

Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.06.09 «Химия высокомолекулярных соединений» для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили подготовки «Химия» и «Биология»

зависимости от степени сложности. Для лабораторных занятий имеются реактивы, лабораторная посуда, специализированная литература.

Оснащение кабинета химии (ауд. 51) и лаборантской:

1. Весы лабораторные Аcom JW-1-300
2. Аквадистиллятор
3. Ванна ультразвуковая УЗВ-14
4. Весы лабораторные электронные аналитические
5. Весы ВЛЭТ-500 с гирей
6. Колбонагреватели ПЭ-4120М
7. Печь муфельная
8. рН-милливольтметр рН-150М
9. рН-метр РН-213 стационарный
10. Фотоэлектроколориметр КФК -3-01
11. Центрифуга ЦЛМН «Элекон»
12. Шкаф суховоздушный ШС-80-01
13. Шкаф сушильный Binder
14. Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-03-01
15. Термостат ТW-20
16. Дозаторы 1-о канальные НТЛ
17. Химические реактивы.
18. Лабораторное стекло.

Для самостоятельной подготовки студентов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет.