

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Химической технологии им. Н.И. Ярополова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 14 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ФИЗИКА И ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Химическая технология органических веществ

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Шаглаева Нина Савельевна
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 12.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дьячкова
Светлана Георгиевна
Дата подписания: 04.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Физика и химия высокомолекулярных соединений» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-7 Способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности при производстве присадок, высокооктановых компонентов топлив, технологических жидкостей и составов для нефтяной и газовой промышленности	ПКС-7.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-7.1	Способен установить зависимость «состав – свойство» высокомолекулярных соединений, провести анализ характеристик и свойств высокомолекулярных соединений	Знать состав и свойства высокомолекулярных соединений Уметь выбирать методы анализа высокомолекулярных соединений Владеть методами анализа и расчета состава высокомолекулярных соединений

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Физика и химия высокомолекулярных соединений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инструментальные методы исследования органических веществ», «Органическая химия», «Основы общей и неорганической химии», «Физика», «Физическая химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Мембранные процессы», «Химия и технология высокомолекулярных соединений», «Химия и технология органических веществ», «Химическая технология топлив и углеродных материалов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч.	60	60

курсовое проектирование)		
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях. Методы получения полимеров	1	5	1	8			1	15	Отчет по лабораторной работе
2	Растворы высокомолекулярных соединений	2	3	2	8			1	15	Отчет по лабораторной работе
3	Фазовые и физические состояния полимеров	3	4	3	8			2	30	Отчет по лабораторной работе
4	Химические реакции высокомолекулярных соединений	4	4	4	8					Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		32				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях. Методы получения полимеров	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях. Мономер. Полимер. Макромолекула. Молекулярная масса. Степень полимеризации. Полимеризация. Сополимеризация. Радикальная полимеризация и сополимеризация. Ионная (катионная и анионная) полимеризация. Поликонденсация (обратимая и необратимая).
2	Растворы высокомолекулярных соединений	Набухание и растворение высокомолекулярных соединений. Методы определения молекулярной массы полимеров (характеристическая вязкость, светорассеяние, гель-проникающая

		хроматография).
3	Фазовые и физические состояния полимеров	Кристаллические и аморфные фазовые состояния полимеров. Переходы полимеров из одного состояния в другое. Термомеханическая кривая. Физические состояния полимеров: стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее.
4	Химические реакции высокомолекулярных соединений	Особенности химических реакций высокомолекулярных соединений. Хлорирование. Функционализация. Сульфирование. Окисление.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Оценка полидисперсности макромолекул полимера методом турбидиметрического титрования (получение интегральной и дифференциальной кривых турбидиметрического титрования раствора полимера)	8
2	Определение молекулярной массы полимера	8
3	Термомеханическая кривая полистирола	8
4	Термомеханическая кривая поливинилхлорида. Пластификация поливинилхлорида.	8

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	30
2	Подготовка к зачёту	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Физика и химия высокомолекулярных соединений: методические указания по выполнению лабораторных работ / Н.С. Шаглаева, Т.А. Подгорбунская, В.В. Баяндин – Иркутск, 2018. – 10 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Полимерные композиционные материалы: методические указания к самостоятельной работе / Н.С. Шаглаева, В.В. Баяндин, Т.А. Подгорбунская. – Иркутск, 2019. – 8 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Каждая работа должна быть оформлена в виде отчета на бумаге формата А4 вручную или на компьютере. Отчет должен содержать: титульный лист, цель работы, краткое теоретическое введение к данной работе, название опытов, описание результатов отдельных опытов или работы в целом, выводы. Если работа количественная, следует привести уравнение реакции, формулы для расчетов и расчеты по ним, оформить результаты в виде итоговых таблиц и графиков, если работа качественная, нужно привести уравнения реакций и отметить наблюдения.

Защита лабораторной работы осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения. При защите студент должен представить отчет по лабораторной работе, пояснить все приведенные расчеты и выводы, выполнить индивидуальное задание по теме лабораторной работы (решить задачи или составить уравнения химических реакций).

Критерии оценивания.

Отчет по лабораторной работе оценивается положительно, если выполнены все задания по лабораторной работе, правильно составлены уравнения химических реакций и правильно произведены все расчеты

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-7.1	Знает состав и свойства высокомолекулярных соединений; грамотно выбирает методы анализа высокомолекулярных соединений; успешно владеет методами анализа и расчета состава высокомолекулярных соединений	Отчеты по лабораторным работам. Устный опрос. Устные ответы по вопросам в ходе сдачи зачета

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Устное собеседование. Студент вытягивает билет, в котором 3 вопроса. После подготовки к ответу в течение 40 минут студент докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы билета и уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета.

Пример задания:

Фазовые и физические состояния полимеров.
Жесткость и гибкость макромолекул.
Макромолекулярная масса полимеров. Методы определения.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Правильные ответы более 60 %	Правильные ответы менее 60 % или не даны вовсе

7 Основная учебная литература

- Шаглаева Н. С. Химия полимерных и композиционных материалов : учебное пособие / Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин, Т. А. Подгорбунская, 2017. - 112.
- Шаглаева Н. С. Технология полимеров : учебное пособие / Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин, Т. А. Подгорбунская, 2019. - 93.
- Высокомолекулярные соединения: учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. А.Б. Зезина. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 340.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

- Шаглаева Н. С. Полимерные композиционные материалы в машиностроении : лабораторный практикум / Н. С. Шаглаева, Т. А. Подгорбунская, В. В. Баяндин, 2023. - 70.
- Семчиков Ю. Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие по направлению ВПО "Химия" и специальности "Фундаментальная и прикладная химия" / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев, 2014. - 222.

9 Ресурсы сети Интернет

- <http://library.istu.edu/>
- <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

- <http://new.fips.ru/>
- <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Весы АРА-520
2. Стол ученический лаб.хим. ЛС
3. Столик подъемный малый ПЭ-2410
4. Рефрактометр ИРФ-454Б2М
5. Мешалка верхнепривадная ММ-1000 (с МА-1,штативом и креплением)
6. 15159 Комплект лабораторного оборудования
7. 15212 Шкаф вытяжной ШВ-3
8. 15211 Шкаф вытяжной ШВ-3
9. Экран на штативе ScreenMedia Apollo-T
10. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
11. 317502 Муфельная печь ЭКПСК-10М до 1100 N662
12. Проектор Acer P1383W (3D.DLP.1280*800.)