

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

«ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ»

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

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 «Инструментальные методы исследования органических веществ» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-4 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК ОС-4.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-4.5	Демонстрирует знание теоретических основ методов ИК, УФ, ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии, принципов измерения и аппаратного оформления и применяет современные спектральные методы для исследования строения и идентификации органических соединений	Знать основные физико-химические методы, применяемые для исследования органических соединений, теоретические основы применяемых методов, принципы измерения и аппаратное оформление, возможности и ограничения каждого метода Уметь пользоваться спектральными данными для идентификации веществ, обобщать полученные результаты Владеть методами проведения химического анализа, а также планирования и проведения эксперимента и оценки полученных результатов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Инструментальные методы исследования органических веществ» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Органическая химия», «Основы общей и неорганической химии», «Инженерная и компьютерная графика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Общая химическая технология», «Производственная практика: научно-исследовательская работа», «Производственная практика: преддипломная практика», «Химия и технология производства полимерных и композиционных материалов», «Химия и технология органических веществ», «Философия»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	6	2	4
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	4	0	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	121	34	87
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовая работа		Экзамен, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ 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	Инструментальные методы исследования органических веществ	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 3

№ 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	Инструментальные методы исследования органических веществ							1, 2		Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовая работа
	Всего								9	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Инструментальные методы исследования органических веществ	Современные физико-химические методы определения структуры органических веществ

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Инструментальные методы исследования органических веществ	теоретические основы методов ИК, УФ, ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Разделение и идентификация смеси аминокислот методом распределительной хроматографии	4

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Качественный и количественный анализ смеси органических веществ по ИК-спектрам	4

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Итоговый тест	7
2	Проработка разделов теоретического материала	80

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

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Методические рекомендации и темы задания курсовой работы приведены в методических указаниях «Инструментальные методы исследований органических веществ : метод. указания к курсовой работе / Д. В. Гендин, Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин, 2007. - 34 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

- Гендин Д. В. Инструментальные методы исследований органических веществ : учеб. пособие / Д. В. Гендин, Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин. – Иркутск : ИРНИТУ, 2007. - 79 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Методические рекомендации и темы задания курсовой работы приведены в методических указаниях «Инструментальные методы исследований органических веществ : метод. указания к курсовой работе / Д. В. Гендин, Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин, 2007. - 34 с.

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Гендин Д. В. Инструментальные методы исследований органических веществ : учеб. пособие / Д. В. Гендин, Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин. – Иркутск : ИРНИТУ, 2007. - 79 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 учебный год 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Студенту дается задание подготовить отчет по установлению структуры неизвестного соединения по данным элементного анализа и ИК и ЯМРспектрам. Отчет должен содержать: титульный лист, цель работы, краткое теоретическое введение к данной работе, название опытов, описание результатов отдельных опытов или работы в целом, выводы.

Критерии оценивания.

Зачтено: Правильные ответы более 60 %

Не зачтено: Правильные ответы менее 60 % или не даны вовсе

6.1.2 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Студенту дается задание подготовить отчет по установлению структуры неизвестного соединения по данным элементного анализа и ИК и ЯМРспектрам. Отчет должен содержать: титульный лист, цель работы, краткое теоретическое введение к данной работе, название опытов, описание результатов отдельных опытов или работы в целом, выводы.

Критерии оценивания.

Зачтено: Правильные ответы более 60 %

Не зачтено: Правильные ответы менее 60 % или не даны вовсе

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
ОПК ОС-4.5	уметь проводить аналитические исследования и использовать методы ИК-, УФ, ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии для установления строения органических веществ	устный опрос, устное собеседование по контрольным вопросам, курсовая работа; экзамен

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Устное собеседование. Студент вытягивает билет, в котором 3 вопроса. После подготовки к ответу в течение 20 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:

Характеристика спектроскопических методов анализа.

Основной закон светопоглощения.

Характеристика спектров поглощения.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
полные и правильные ответы на все вопросы билета (от 87 до 100 %)	полные и правильные ответы на все вопросы билета с некоторыми неточностями (от 73 до 87 %)	полные и правильные ответы на все вопросы билета с некоторыми ошибками (от 60 до 73 %)	правильные ответы менее 60 % или не даны вовсе

--	--	--	--

6.2.2.2 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

По имеющимся ИК-, ¹H-, ¹³C-, УФ-, масс-спектрам и элементному составу одного соединения определить структуру этого вещества.

Пример задания:

Определить структуру соединения.

Элементный состав, %: С – 29,78; Н – 4,17; Вг – 66,05.

В задании приведены ИК, ЯМР ¹H (отношение интенсивностей сигналов 1:1:3) и масс-спектр: 122(14), 120(14), 81(4), 79(4), 42(3), 41(100), 40(7), 39(63), 38(14), 37(9), 36(2).

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
задание выполнено полностью, замечаний к работе отсутствуют	задание выполнено полностью, но имеются незначительные неточности	задание выполнено не полностью, но имеются значительные ошибки или неточности	задание выполнено частично с значительными ошибками

7 Основная учебная литература

1. Гендин Д. В. Инструментальные методы исследований органических веществ : учебное пособие / Д. В. Гендин, Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин, 2007. - 79.

2. • Химические и инструментальные методы анализа : учеб. пособие / С. Ю. Сараева, А. В. Иванова, А. Н. Козицина, А. И. Матерн ; под общ. ред. В. И. Кочерова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2021. — 216 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. • Пахомов Л.Г., Кирьянов К.В., Князев А.В. Физические методы в химических исследованиях [Электронный ресурс] :: учеб. пособие. — Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского университета, 2007. - 286 с. Режим доступа : http://ximfak.narod.ru/3_kurs/teoria/fmi.pdf — Загл. с экрана.

9 Ресурсы сети Интернет

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

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <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 Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Рефрактометр ИРФ-454Б2М
2. Мешалка верхнепривадная ММ-1000 (с МА-1,штативом и креплением)
3. Стол ученический лаб.хим. ЛС
4. Столик подъемный малый ПЭ-2410
5. Сушильный шкаф SNOL 67/350
6. Термостат вискозиметрический LT-910 (для определения кинематической вязкости)
7. Стол ученический лаб.хим. ЛС
8. Столик подъемный малый ПЭ-2410
9. Стол ученический лаб.хим. ЛС
10. Весы АРА-520
11. Рефрактометр унив-ый лаб.
12. 15159 Комплект лабораторного оборудования
13. 15212 Шкаф вытяжной ШВ-3
14. 15211 Шкаф вытяжной ШВ-3
15. Бидистиллятор из нерж.стали "UD-2050"
16. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
17. 317502 Муфельная печь ЭКПСК-10М до 1100 N662
18. Проектор Acer P1383W (3D.DLP.1280*800.)