

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.05.2024 13:34:18

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместителем директора

Школы естественных наук

Крековым С.А.

РАЗРАБОТЧИКИ

Ларина Н.С., Ермакова Н.А.

Аналитическая химия

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия

профиль подготовки: Химия

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-3.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Аналитическая химия (4 семестр)

По окончании курса у студента должны быть сформированы:

Знания:

- роли химического анализа, места аналитической химии в системе наук,
- сущности реакций и процессов, используемых в аналитической химии,
- теоретических основ процессов, лежащих в основе химических методов анализа,
- принципов и области использования основных методов химического анализа,
- особенностей пробоотбора и анализа различных природных и техногенных объектов.

Умения:

- грамотно и квалифицированно проводить пробоподготовку и анализ сложного объекта (сплав, минеральное сырье, органические объекты; природная и сточная вода) с использованием химических методов анализа,
- проводить проверку точности выполнения анализа.

Навыки:

- выбора последовательности проведения процедур анализа,
- выбора метода анализа исследуемого образца;
- основ метрологической обработки и представления результатов анализа.

Аналитическая химия (5 семестр)

Планируемые результаты обучения по модулю

Знания:

- теоретических основ методов химического анализа,
- сущности химических и физических явлений, лежащих в основе химического эксперимента,
- аналитических возможностей и областей применения инструментальных методов анализа.

Умения:

- проводить пробоотбор и пробоподготовку объектов анализа,
- выполнять анализ объектов по стандартным методикам с использованием аналитических приборов и оборудования,
- проводить обработку результатов измерений, представлять данные в виде отчета.

Навыки:

- выбора методов анализа и технических средств для решения конкретной аналитической задачи,
- выполнения процедур химического анализа с соблюдением правил техники безопасности,
- измерения аналитического сигнала, оценки качества проведения анализа, интерпретации полученных результатов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Аналитическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/19232462-00de-49e2-bb96-1b9dddd3c7bd>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1f9d3b4c-2735-40cb-83ed-3db3308d13e5>

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			4	5
Общая трудоемкость	зач. ед.	16	8	8
	час	576	288	288
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		288	144	144
Лекции		96	48	48
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		192	96	96
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		288	144	144
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференциальный зачет	Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 4 семестре	48	0	96	144
	Аналитическая химия	48	0	96	144
1	Аналитическая химия, её структура. Цели и задачи аналитической химии	2	0	0	2
2	Основные понятия титриметрического метода анализа	2	0	0	2
3	Техника безопасности. Мерная посуда	0	0	6	6
4	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
5	Способы стандартизации рабочего раствора. Методы титрования.	2	0	0	2
6	Химическое равновесие в методе нейтрализации. Протолитическая теория.	2	0	0	2

Аналитическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/19232462-00de-49e2-bb96-1b9dddd3c7bd>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1f9d3b4c-2735-40cb-83ed-3db3308d13e5>

7	Стандартизация раствора соляной кислоты по буре методом пипетирования	0	0	6	6
8	Косультация по дисциплине	0	0	0	0
9	Автопротолиз растворителей. Константа автопротолиза.	2	0	0	2
10	Сила кислот и оснований.	2	0	0	2
11	Ацидометрическое определение содержания щелочи в техническом образце	0	0	6	6
12	Косультация по дисциплине	0	0	0	0
13	Расчет рН в растворах электролитов	2	0	0	2
14	Расчет химических равновесий	2	0	0	2
15	Ацидометрическое определение смесей веществ	0	0	6	6
16	Косультация по дисциплине	0	0	0	0
17	Графическое описание равновесий	2	0	0	2
18	Кривые титрования сильных кислот и оснований	2	0	0	2
19	Приготовление раствора щелочи и его стандартизация	0	0	6	6
20	Косультация по дисциплине	0	0	0	0
21	Кривые титрования слабых электролитов	2	0	0	2
22	Кривые титрования многоосновных кислот и их солей	2	0	0	2
23	Определение содержания азотной кислоты	0	0	6	6
24	Кривые титрования смесей кислот	2	0	0	2
25	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
26	Комплексометрия	2	0	0	2
27	Определение содержания смесей кислот	0	0	6	6
28	Косультация по дисциплине	0	0	0	0
29	Равновесия в растворах комплексных соединений	2	0	0	2
30	Функции, описывающие равновесия в растворах комплексных соединений	2	0	0	2
31	Определение содержания смеси кислот	0	0	6	6
32	Косультация по дисциплине	0	0	0	0
33	Коэффициенты побочных реакций металла и лиганда	2	0	0	2
34	Комплексонометрия. Стандартизация раствора трилона Б.	0	0	6	6
35	Графическое изображение равновесий в комплексометрии	2	0	0	2
36	Комплексонометрия. Определение смесей веществ.	0	0	6	6
37	Косультация по дисциплине	0	0	0	0

Аналитическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/19232462-00de-49e2-bb96-1b9dddd3c7bd>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1f9d3b4c-2735-40cb-83ed-3db3308d13e5>

38	Кривые титрования и индикаторы в комплексонометрии	2	0	0	2
39	Комплексонометрия, определение смесей веществ	0	0	6	6
40	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
41	Окислительно-восстановительное равновесие	2	0	0	2
42	Комплексонометрия, определение смесей веществ	0	0	6	6
43	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
44	Влияние условий на протекание ОВР	2	0	0	2
45	Перманганометрия. Стандартизация раствора перманганата калия.	0	0	6	6
46	Окислительно-восстановительное титрование	2	0	0	2
47	Определение смеси уксусной и щавелевой кислот	0	0	6	6
48	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
49	Кривые окислительно-восстановительного титрования	2	0	0	2
50	Йодометрия	0	0	6	6
51	Практическое применение ОВР.	2	0	0	2
52	Определение перманганатной окисляемости	0	0	6	6
53	Консультация перед дифференцированным зачетом	0	0	0	0
54	Аналитическая химия	0	0	0	0
	Часов в 5 семестре	48	0	96	144
	Аналитическая химия	48	0	96	144
1	Основы инструментальных методов анализа	2	0	0	2
2	Измерение аналитического сигнала	2	0	0	2
3	Лабораторное занятие 1. "Техника работы в лаборатории физико-химических методов анализа"	0	0	6	6
4	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
5	Основы химической метрологии	2	0	0	2
6	Прямая потенциометрия	0	0	6	6
7	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
8	Обработка результатов химического анализа	2	0	0	2
9	Обработка результатов химического анализа	2	0	0	2
10	Прямая потенциометрия	0	0	6	6
11	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
12	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
13	Электрохимические методы анализа	2	0	0	2
14	Потенциометрическое титрование	0	0	6	6
15	Консультация по дисциплине	0	0	0	0

Аналитическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/19232462-00de-49e2-bb96-1b9dddd3c7bd>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1f9d3b4c-2735-40cb-83ed-3db3308d13e5>

16	Потенциометрические методы анализа	2	0	0	2
17	Потенциометрическое титрование	2	0	0	2
18	Потенциометрическое титрование	0	0	6	6
19	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
20	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
21	Кондуктометрические методы анализа	2	0	0	2
22	Кондуктометрическое титрование	0	0	6	6
23	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
24	Кулонометрические методы анализа	2	0	0	2
25	Вольтамперометрические методы анализа	2	0	0	2
26	Кондуктометрические методы анализа	0	0	6	6
27	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
28	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
29	Современные варианты вольтамперометрии	2	0	0	2
30	Кулонометрическое титрование	0	0	6	6
31	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
32	Спектроскопические методы анализа	2	0	0	2
33	Атомно-эмиссионная спектроскопия	2	0	0	2
34	Инверсионная вольтамперометрия	0	0	6	6
35	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
36	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
37	Атомно-абсорбционная спектроскопия	2	0	0	2
38	Абсолютная спектрофотометрия	0	0	6	6
39	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
40	Молекулярная абсорбционная спектроскопия	2	0	0	2
41	Молекулярная абсорбционная спектроскопия	2	0	0	2
42	Абсолютная спектрофотометрия	0	0	6	6
43	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
44	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
45	Молекулярная оптическая спектроскопия	2	0	0	2
46	Дифференциальная спектрофотометрия	0	0	6	6
47	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
48	Рентгеновская и электронная спектроскопия	2	0	0	2
49	Хроматографические методы анализа	2	0	0	2
50	Спектрофотометрия	0	0	6	6
51	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
52	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
53	Хроматографические методы анализа	2	0	0	2
54	Атомная спектроскопия	0	0	6	6
55	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
56	Анализ конкретных объектов	2	0	0	2
57	Анализ конкретных объектов	2	0	0	2

Аналитическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/19232462-00de-49e2-bb96-1b9dddd3c7bd>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1f9d3b4c-2735-40cb-83ed-3db3308d13e5>

58	Анализ реальных образцов	0	0	6	6
59	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
60	Тенденции развития химического анализа	2	0	0	2
61	Анализ реальных образцов	0	0	6	6
62	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
63	Промежуточная аттестация	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	96	0	192	288

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета (4 семестр), экзамена (5 семестр).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Основы аналитической химии. В 2 кн. Учеб. для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др.; Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высш. шк., 2012 и др.

2. Булатов, М. И. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ [Электронный ресурс] / Булатов М. И., Ганеев А. А., Дробышев А. И., Ермаков С. С., Калинин И. П., Москвин Л. Н., Немец В. М., Семенов В. Г., Чижик В. И., Якимова Н. М., Под р. п. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 584 с. ISBN 978-5-8114-9165-0.

3. Вершинин, В. И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] / Вершинин В. И., Власова И. В., Никифорова И. А. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 428 с. ISBN 978-5-8114-9166-7.

4. Зенкевич, И. Г. Аналитическая химия. Химический анализ [Электронный ресурс] / Зенкевич И. Г., Ермаков С. С., Карцова Л. А., Кирсанов Д. О., Москвин А. Л., Москвин Л. Н., Немец В. М., Панчук В. В., Родинок О. В., Семенов В. Г., Слесарь Н. И., Сляднев М. Н., Якимова Н. М. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 444 с. ISBN 978-5-8114-9169-8.

5. Аналитическая химия : учебное пособие / О. Б. Кукина, О. В. Слепцова, Е. А. Хорохордина, О. Б. Рудаков. Аналитическая химия, 2028-01-18. Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. 163 с. ISBN 978-5-7731-1065-1.

6. Александрова, Эльвира Александровна. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. 3-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2022. 537 с. (Высшее образование) . ISBN 978-5-534-09354-4 : 2009.00.

7. Апарнев, Александр Иванович. Аналитическая химия : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2022. 107 с. (Высшее образование) . ISBN 978-5-534-07837-4 : 369.00.

8. Барбалат, Ю. А. Основы аналитической химии: практическое руководство : руководство / Ю. А. Барбалат ; под редакцией Ю. А. Золотова [и др.]. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 465 с. — ISBN 978-5-906828-21-7. — Текст электронный // Лань : электронно-

Аналитическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/19232462-00de-49e2-bb96-1b9dddd3c7bd>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1f9d3b4c-2735-40cb-83ed-3db3308d13e5>

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176413> (дата обращения: 08.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Основы аналитической химии: задачи и вопросы : руководство / Ю. А. Барбалат, А. В. Гармаш, О. В. Моногарова, Е. А. Осипова ; под редакцией Ю. А. Золотова [и др.]. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-00101-882-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151514> (дата обращения: 08.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Ларина, Н. С. Аналитическая химия : Лабораторный практикум по химическим методам анализа / Н. С. Ларина, Н. А. Ермакова. – Тюмень : ТюмГУ-Press, 2023. – 136 с. – ISBN 978-5-400-01729-2. – EDN BDUMII.

5.2. Электронные образовательные ресурсы:

<http://www.rusanalytchem.org>, <http://window.edu.ru>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 114а на 13 рабочих мест оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель; доска аудиторная; аквадистиллятор ДЭ-40 электрический; анализатор вольтамперометрический ТА-LAB с приставкой «Чисто - ТА»; весы аналитические OHAUS AR – 2142 ; кондуктометр – солемер «Анион» - 7000 – 2 шт; кулонометрический титратор «Эксперт-001»; магнитная мешалка без подогрева «РИТМ» - 4 шт; электрическая плита LOIP LH-402; рН-метр-иономер «Анион» - 4100 – 2 шт; рН-метр-иономер И-160.1МП; спектрофотометр ПЭ-5400-УФ; установка для кулонометрического титрования ТЕС-20; фотоколориметр КФК-2 – 2 шт; рН-метр-нитратомер Анион-7000; шкафы вытяжные лабораторные; ПК рабочая станция СКАТ в сборе: системный блок в комплекте с монитором. На ПК установлено следующее программное обеспечение:

- Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Kaspersky. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Аналитическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/19232462-00de-49e2-bb96-1b9dddd3c7bd>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1f9d3b4c-2735-40cb-83ed-3db3308d13e5>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Русейкина А.В.

Высокомолекулярные соединения
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-1; ПК-1; ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Высокомолекулярные соединения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен приобрести:

Знания: о средствах и методах необходимых для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации, о правилах проведения научно-исследовательских работ химического профиля.

Умения: анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов по синтезу полимеров, планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана исследования, осуществить на практике информационную, техническую поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы.

Навыки: использования технических средств и методов для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		24	24
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		48	48
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

Высокомолекулярные соединения

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/65aea835-bc14-4947-bb5b-ced779afedc0>

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	24	0	48	72
	Высокомолекулярные соединения	24	0	48	72
1	Общие сведения о полимерах.	2	0	0	2
2	Классификация реакций синтеза полимеров	2	0	0	2
3	Техника безопасности. Правила поведения в лабораториях.	0	0	4	4
4	Радикальная полимеризация.	2	0	0	2
5	Лабораторная работа	0	0	4	4
6	Ионная полимеризация. Поликонденсация.	2	0	0	2
7	Консультация	0	0	0	0
8	Лабораторная работа	0	0	4	4
9	Химические превращения полимеров	2	0	0	2
10	Лабораторная работа	0	0	4	4
11	Физико-химические свойства растворов полимеров. Природа растворов.	2	0	0	2
12	Лабораторная работа	0	0	4	4
13	Консультация	0	0	0	0
14	Вискозиметрия	2	0	0	2
15	Лабораторная работа	0	0	4	4
16	Полиэлектролиты.	2	0	0	2
17	Лабораторная работа	0	0	4	4
18	Основные физико-механические свойства аморфных и кристаллических полимеров.	2	0	0	2
19	Лабораторная работа	0	0	4	4
20	Консультация	0	0	0	0
21	Вязко-упругие свойства каучуков	2	0	0	2
22	Лабораторная работа	0	0	4	4
23	Стеклообразное и вязкотекучее состояние полимеров.	2	0	0	2
24	Лабораторная работа	0	0	4	4
25	Консультация	0	0	0	0
26	Полукристаллические полимеры.	2	0	0	2
27	Лабораторная работа	0	0	4	4
28	Лабораторная работа	0	0	4	4
29	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
30	Зачет по курсу ВМС	0	0	0	0

Высокомолекулярные соединения

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/65aea835-bc14-4947-bb5b-ced779afedc0>

Итого (ак.часов)	24	0	48	72
------------------	----	---	----	----

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1325-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4036> (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сутягин, В. М. Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2712-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99212> (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения: учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1473-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5842> (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <https://library.utmn.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска

Высокомолекулярные соединения

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/65aea835-bc14-4947-bb5b-ced779afedc0>

аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, вытяжные шкафы, лабораторная посуда, реактивы, лабораторное оборудование, водоснабжение и канализация, приточно-вытяжная вентиляция.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Монина Л.Н.

Коллоидная химия
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-2; ПК-1; ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

По завершению изучения дисциплины студент приобретает:

Знания основных понятий и законов коллоидной химии, их взаимосвязи с другими химическими дисциплинами; основных исследовательских задачи в области коллоидной химии; основных графических зависимостей, используемых при изучении свойств дисперсных систем; экспериментальных величин и свойств, которые можно определить, используя лабораторное оборудование; основных методов определения свойств дисперсных систем и изучения явлений, наблюдающихся в дисперсных системах.

Умения обрабатывать экспериментальные данные, сопоставлять их с теорией; формулировать варианты решения поставленных задач; оценивать возможности и недостатки приборов для решения поставленных задач; подбирать наиболее оптимальные способы решения поставленной задачи в условиях имеющихся ресурсных ограничений.

Навыки работы в химической лаборатории и следовании методикам проведения эксперимента; работы со справочной и учебной литературой.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		24	24
Практические занятия		16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	24	16	32	72
1	Коллоидное состояние вещества	2	0	0	2
2	Свойства поверхностей раздела и их роль в коллоидной химии	2	0	0	2
3	Поверхностные явления	2	0	0	2
4	Лабораторная работа	0	0	4	4
5	Консультация	0	0	0	0
6	Поверхностные свойства	0	2	0	2
7	Адсорбция на границе Г-Ж	2	0	0	2
8	Консультация	0	0	0	0
9	Адсорбция на границе Ж-Т, Г-Т	2	0	0	2
10	Лабораторная работа	0	0	4	4
11	Консультация	0	0	0	0
12	Адсорбция	0	2	0	2
13	Электрические свойства дисперсных систем	2	0	0	2
14	Лабораторная работа	0	0	4	4
15	Консультация	0	0	0	0
16	Устойчивость дисперсных систем	2	0	0	2
17	Коагуляция дисперсных систем	2	0	0	2
18	Лабораторная работа	0	0	4	4
19	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	0	2	0	2
20	Консультация	0	0	0	0
21	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	2	0	0	2
22	Лабораторная работа	0	0	4	4
23	Решение задач	0	2	0	2
24	Микрогетерогенные дисперсные системы	2	0	0	2
25	Лабораторная работа	0	0	4	4
26	Лабораторная работа	0	0	4	4
27	Лабораторная работа	0	0	4	4
28	Семинар	0	2	0	2
29	Консультация	0	0	0	0
30	Лиофильные дисперсные системы	2	0	0	2

Коллоидная химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/9495c323-0ec8-4eda-a06b-584563d500e2>

31	Реологические свойства дисперсных систем	2	0	0	2
32	Консультация	0	0	0	0
33	Консультация	0	0	0	0
34	Прикладные вопросы коллоидной химии	0	2	0	2
35	Прикладные аспекты коллоидной химии (продолжение)	0	2	0	2
36	Итоговое занятие	0	2	0	2
37	Консультация	0	0	0	0
38	Консультация	0	0	0	0
39	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	24	16	32	72

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии : учебник / Д. А. Фридрихсберг. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1070-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4027> (дата обращения 07.04.2024)

2. Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник / В. А. Волков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1819-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65045> (дата обращения 07.04.2024)

3. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0478-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91307> (дата обращения 07.04.2024)

4. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5246> (дата обращения 07.04.2024)

5. Зима Т.М. Коллоидная химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зима Т.М.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017.— 71 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91220.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 07.04.2024)

6. Кириченко О.А. Практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кириченко О.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Прометей, 2012.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18601.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 07.04.2024)

Коллоидная химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/9495c323-0ec8-4eda-a06b-584563d500e2>

7. Коллоидная химия. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Ф. Марков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69612.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 07.04.2024)

8. Манжай В.Н. Нефтяные дисперсные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Манжай В.Н., Чеканцева Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2016.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83974.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 07.04.2024)

9. Нестеров А.А. Дисперсные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Нестеров А.А., Баян Е.М., Рыбальченко И.В.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2018.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87641.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 07.04.2024)

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- БМК ТюмГУ: URL: <https://lib.utmn.ru/ru>
- eLIBRARY – Научная электронная библиотека URL: <http://www.elibrary.ru/>
- Базы библиографических данных URL: <http://www.scopus.com/>
- База данных IPR Books ООО «АЙ Пи Ар Медиа» <https://www.iprbookshop.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система «ЗНАНИУМ» ООО «ЗНАНИУМ» <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- Электронно-библиотечная система Лань ООО ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/>
- Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
- Российская государственная библиотека (РГБ) Российская государственная библиотека (РГБ) <https://lib.utmn.ru/tpost/13jcthot61-rossiiskaya-gosudarstvennaya-biblioteka>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Springer ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://rd.springer.com/>
- JSTOR ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://www.jstor.org/>
- Электронная версия журнала «Успехи химии» Российская Академия наук <https://lib.utmn.ru/tpost/gupyllr3f1-elektronnaya-versiya-zhurnala-uspehi-him>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Коллоидная химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/9495c323-0ec8-4eda-a06b-584563d500e2>

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Хритохин Н.А.

Кристаллохимия
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Кристаллохимия

Знания принципов, символики, типологии и взаимосвязи в аппарате симметрических преобразований и групп симметрии, симметрии, типологии и классификации кристаллических структур, основных понятий рентгенографии. Умения описывать симметрию периодических и неперiodических объектов, индцировать рентгенограммы, пользоваться базой PDF, определять пространственные теоретические характеристики атомов и ионов из первичной рентгенографической информации. Навыки качественного и количественного моделирования структур в рамках теории шаровых кладок и упаковок, анализа структурных мотивов и координационных характеристик, вычисления параметров кристаллических решеток, расшифровки дифрактограмм, владения методиками построения проекций элементов симметрии и элементарных ячеек, практическими навыками рентгенофазового анализа, исследования структур.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		24	24
Практические занятия		48	48
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Кристаллохимия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/302d88ec-a20c-4abd-896d-0d4011959085>

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	24	48	0	72
	Кристаллохимия	24	48	0	72
1	Группы симметрии	2	0	0	2
2	Закрытый аппарат симметрии	0	2	0	2
3	Закрытые элементы симметрии	0	2	0	2
4	Закрытый аппарат симметрии	0	0	0	0
5	Точечные группы симметрии	2	0	0	2
6	Точечные группы симметрии	0	2	0	2
7	Описание симметрии	0	2	0	2
8	Описание симметрии	0	0	0	0
9	Кристаллическая решетка	2	0	0	2
10	Кристаллическая решетка	0	2	0	2
11	Кристаллографические системы координат	0	2	0	2
12	Кристаллическая решетка	0	0	0	0
13	Симметрия кристаллической решетки	2	0	0	2
14	Типы Бравэ	0	2	0	2
15	Структурные типы	0	2	0	2
16	Рентгенография	2	0	0	2
17	Метод порошка в рентгенографии	0	2	0	2
18	Основы дифрактометрии	0	2	0	2
19	Открытый аппарат симметрии	2	0	0	2
20	Химическая связь и координация в кристаллах	2	0	0	2
21	Шаровые кладки и упаковки	2	0	0	2
22	Шаровые кладки и упаковки	0	2	0	2
23	Коэффициенты упаковки, пустоты, соединения	0	2	0	2
24	Кристаллохимические радиусы	2	0	0	2
25	Кристаллохимические радиусы	0	2	0	2
26	Плотность кристаллов	0	2	0	2
27	Обзор общей кристаллохимии	0	0	0	0
28	Коллоквиум по схеме ВЗ	0	2	0	2
29	Анализ результатов коллоквиума	0	0	0	0

30	Обзор практической кристаллохимии	0	0	0	0
31	Контрольная работа: решение задач	0	2	0	2
32	Анализ результатов контрольной работы	0	0	0	0
33	Вопросы практической кристаллохимии	0	0	0	0
34	Тест	0	2	0	2
35	Анализ результатов тестовой контрольной	0	0	0	0
36	Изоморфизм и полиморфизм	2	0	0	2
37	Строение и свойства реальных кристаллов	0	2	0	2
38	Обзор кристаллохимии простых веществ	0	2	0	2
39	Обзор кристаллохимии двух- и трехэлементных соединений	2	0	0	2
40	Кристаллические структуры АХ	0	2	0	2
41	Металлохимия и кристаллохимия	0	2	0	2
42	Фазы переменного состава	2	0	0	2
43	Кристаллохимия неметаллов-1	0	2	0	2
44	Кристаллохимия неметаллов-2	0	2	0	2
45	Бинарные структуры	0	2	0	2
46	Общая и систематическая кристаллохимия	0	0	0	0
47	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	24	48	0	72

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Урусов, В. С. Кристаллохимия. Краткий курс : учебник / В. С. Урусов, Н. Н. Ерёмин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010. — 256 с. — ISBN 978-5-211-05497-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13343.html> (дата обращения: 05.04.2024).
2. Филатов, С. К. Систематическая кристаллохимия : учебник / С. К. Филатов, С. В. Кривовичев, Р. С. Бубнова. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2019. - 231 с. - ISBN 978-5-288-05958-

Кристаллохимия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/302d88ec-a20c-4abd-896d-0d4011959085>

2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1243874> (дата обращения: 05.04.2024).
3. Косенко, Н. Ф. Кристаллография и кристаллохимия : учебное пособие / Н. Ф. Косенко. — Иваново : ИГХТУ, 2017. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107401> (дата обращения: 05.04.2024).
4. Филатов, С. К. Общая кристаллохимия: Учебник / Филатов С.К., Кривовичев С.В. - СПб:СПбГУ, 2018. - 276 с.: ISBN 978-5-288-05812-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1001168> (дата обращения: 05.04.2024).
5. Мони́на, Людмила Николаевна. Рентгенография. Качественный рентгенофазовый анализ: [учебное пособие для студентов направления 04.03.01 "Химия" при изучении дисциплин учебного плана "Практикум по дифрактометрии", "Практикум по физико-химическому анализу", а также при выполнении курсовых работ по неорганической и физической химии. Может использоваться магистрантами Института химии, обучающимися по направлению 04.04.01 "Химия"] / Л. Н. Мони́на; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т химии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2016. — 2-Лицензионный договор № 468/2017-04-13. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Monina_468_UP_2016.pdf>.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<https://znanium.com/>
<https://e.lanbook.com/>
<http://www.iprbookshop.ru/>
<https://library.utmn.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<https://www.iprbookshop.ru/>
<https://urait.ru/>
<https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
<https://e.lanbook.com/>
<https://icdlib.nspu.ru/>
<https://rusneb.ru/>
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
<https://www.prlib.ru/>
https://arbicon.ru/services/mars_analitic.html
<https://lib.utmn.ru/tpost/13jcthot61-rossiiskaya-gosudarstvennaya-biblioteka>
<http://www.consultant.ru/>
<https://rd.springer.com/>
<https://www.jstor.org/>
<https://www.ufn.ru/>
<https://lib.utmn.ru/tpost/gupyllr3f1-elektronnaya-versiya-zhurnala-uspehi-him>
<https://lib.utmn.ru/tpost/yurhne7bk1-sage-publication>
<https://grebennikon.ru/>
<https://dlib.eastview.com/browse>
<https://eduvideo.online/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

Кристаллохимия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/302d88ec-a20c-4abd-896d-0d4011959085>

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Сафин Д.А.

Научно-проектный семинар
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-2; ОПК-5; ОПК-6; ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Планируемые результаты освоения дисциплины:

- **Знания** журналов по химическим наукам, структуры международных и национальной наукометрических баз данных; информации, отображаемой в базах; основ организации научно-исследовательской деятельности, принципов подготовки докладов и презентаций;

- **Умения** использовать сервисы библиографических и наукометрических баз данных для поиска актуальной научной информации, в т.ч. для анализа тенденций современной науки и перспективных направлений научных исследований; сочетать экспериментальную работу с теоретическими изысканиями и обобщениями в профессиональной деятельности;

- **Навыки** использования баз Scopus, Web of Science, РИНЦ; представления результатов по поиску и систематизации научных данных и результатов своей теоретической и экспериментальной работы, применения результатов научной работы в образовательном процессе.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		36	36
Лекции		0	0
Практические занятия		36	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		108	108
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

Научно-проектный семинар

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/96319abb-f757-4c4b-81cd-11b85cdc9017>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/26cfc799-b2a1-48d9-b503-c84aafafda8f>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/7304a6ff-4227-4394-9530-6164b83d0371>

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	0	36	0	36
	Научно-проектный семинар	0	36	0	36
1	Методология научного исследования	0	4	0	4
2	Презентация научных исследований	0	4	0	4
3	Консультация	0	0	0	0
4	Курсовая работа как проектная деятельность	0	4	0	4
5	Работа в e-library, Scopus и Web of Science	0	4	0	4
6	Консультация	0	0	0	0
7	Доклады по наукометрическим базам данных	0	4	0	4
8	Работа с источниками информации	0	4	0	4
9	Консультация	0	0	0	0
10	Где и когда публиковаться?	0	4	0	4
11	Система "Антиплагиат"	0	4	0	4
12	Консультация	0	0	0	0
13	Итоговая встреча	0	4	0	4
	Научно-проектный семинар	0	0	0	0
1	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	0	36	0	36

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Научно-проектный семинар

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/96319abb-f757-4c4b-81cd-11b85cdc9017>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/26cfc799-b2a1-48d9-b503-c84aafafda8f>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/7304a6ff-4227-4394-9530-6164b83d0371>

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. М. Кожухар. – Москва: Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> (дата обращения: 06.04.2024).

2. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований: учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - 5-е изд., пересмотр. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 282 с. - ISBN 978-5-394-03684-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093235> (дата обращения: 06.04.2024).

3. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 7-е изд. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-394-03375-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093533> (дата обращения: 06.04.2024).

4. Кузнецов, Игорь Николаевич. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления: Учебно-методическая литература / Белорусский государственный университет. 11. Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2022. 206 с. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=431833>. ISBN 978-5-394-04762-6 (дата обращения: 06.04.2024).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Информационный портал ИБЦ ТюмГУ.

Автоматизированная информационная система Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (АИС «МГС»): <http://mgs.gost.ru> (открытый портал).

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Поисковая интернет платформа Scopus (<https://www.scopus.com>)

Поисковая интернет платформа Web of Science

(<https://clarivate.com/webofsciencigroup/solutions/web-of-science/>)

Поисковая интернет платформа eLIBRARY (<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>)

Поисковая интернет платформа Google Scholar (<https://scholar.google.com/>)

База данных журналов Nature Publishing Group (<https://www.nature.com/>)

База данных журналов The American Association for the Advancement of Science

(<https://www.sciencemag.org/>)

База данных журналов SpringerNature (<https://www.springernature.com/gp>)

База данных журналов American Chemical Society (<https://pubs.acs.org/>)

База данных журналов Royal Society of Chemistry (<https://pubs.rsc.org/>)

Научно-проектный семинар

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/96319abb-f757-4c4b-81cd-11b85cdc9017>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/26cfc799-b2a1-48d9-b503-c84aafafda8f>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/7304a6ff-4227-4394-9530-6164b83d0371>

База данных журналов Elsevier (<https://www.elsevier.com/>)
База данных журналов John Wiley & Sons (<https://www.wiley.com/en-ru>)
База данных журналов Taylor & Francis Group (<https://taylorandfrancis.com/>)
База данных журналов Multidisciplinary Digital Publishing Institute (<https://www.mdpi.com/>)
База данных журналов Cell Press (<https://www.cell.com/>)

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Научно-проектный семинар

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/96319abb-f757-4c4b-81cd-11b85cdc9017>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/26cfc799-b2a1-48d9-b503-c84aafafda8f>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/7304a6ff-4227-4394-9530-6164b83d0371>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИКИ
Кертман А.В., Сафин Д.А.

Неорганическая химия
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-2; ОПК-6; ПК-1; ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Неорганическая химия, 3 семестр

По окончании курса "Неорганической химии" студент должен получить: Знания: основных законов, особенностей и закономерностей протекания химических реакций; основ современных перспективных методов синтеза и анализа веществ, их особенностей и недостатков; возможностей их применения при выполнении химического эксперимента; основных требований библиографической культуры; положений о плагиате, как нарушения академических норм при использовании в письменной работе чужого текста или каких-либо объектов авторских прав; норм и правил, принятых в профессиональном сообществе при представлении результатов работы в устном и письменном виде; правил, порядка работы, основных экспериментальных приемов и процедур, основных инструментальных методов химического синтеза и анализа, технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР; понятий, предметов, задач и основных законов неорганической химии, структуры периодической системы, связи представлений о строении и свойствах атомов с периодической системой, типовых химических процессов, лабораторного оборудования и аппаратов, используемых в неорганической химии при проведении НИР Умения: работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности; применения теории и методов неорганической химии при проведении химического эксперимента; проведения синтеза веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; представлять информацию и результаты работы химического содержания с учетом требований библиографической культуры в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе; сборки лабораторных приборов и конструирования лабораторных установок, проведения химических расчетов для решения исследовательских задач, планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР; выявления сведений, относящихся к объектам неорганической химии, методов исследования и свойств неорганических систем, использования понятий и законов неорганической химии для объяснения химических процессов, составления обзоров литературных источников по заданной теме, оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме Навыки: практического анализа неорганических систем; сравнительного анализа химических процессов; систематического описания строения и свойств атомов, валентных возможностей и типичных соединений.

Неорганическая химия, 4 семестр

По окончании курса "Неорганической химии" студент должен получить:

Знания: классификации и номенклатуры неорганических веществ, систем и реакций, закономерностей в изменении устойчивости, окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств водородных и кислородных соединений;

Умения: анализировать свойства химических элементов, а также формы и свойства их соединений на основе периодического закона Д.И. Менделеева в соответствии с положением элементов и их совокупностей в периодической системе; работать с учебной, научной и справочной литературой;

Неорганическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/66ed7442-6ccc-432a-a258-31b486f180ca>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/8699aaf6-c789-45aa-bc27-14e42753601d>

Навыки: практического анализа неорганических систем; практического владения в области неорганического синтеза и анализа; сравнительного анализа химических элементов, тенденций в изменении их свойств по горизонтальным и вертикальным (группы и подгруппы) рядам периодической системы Д.И. Менделеева; систематического описания положения химических элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, строения и свойств атомов, валентных возможностей и типичных соединений; геохимической характеристики химических элементов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			3	4
Общая трудоемкость	зач. ед.	12	8	4
	час	432	288	144
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		238	144	94
Лекции		96	48	48
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		142	96	46
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		194	144	50
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	48	0	96	144
	Неорганическая химия	48	0	96	144

Неорганическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/66ed7442-6ccc-432a-a258-31b486f180ca>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/8699aaf6-c789-45aa-bc27-14e42753601d>

1	Введение в предмет. Основные законы и понятия стехиометрии.	2	0	0	2
2	Электронные представления в химии	2	0	0	2
3	Техника безопасности. Стехиометрические законы	0	0	6	6
4	Консультация	0	0	0	0
5	Электронные представления в химии	2	0	0	2
6	Способы выражения состава растворов	0	0	6	6
7	Консультация	0	0	0	0
8	Электронные представления в химии	2	0	0	2
9	Электронные представления в химии	2	0	0	2
10	Строение атома, Периодическая система	0	0	6	6
11	Консультация	0	0	0	0
12	Электронные представления в химии	2	0	0	2
13	Химическая связь	0	0	6	6
14	Консультация	0	0	0	0
15	Электронные представления в химии	2	0	0	2
16	Основы химической термодинамики	2	0	0	2
17	Тепловые эффекты химических реакций	0	0	6	6
18	Консультация	0	0	0	0
19	Основы химической термодинамики	2	0	0	2
20	Основы химической термодинамики	0	0	6	6
21	Консультация	0	0	0	0
22	Основы химической кинетики	2	0	0	2
23	Основы химической кинетики	2	0	0	2
24	Химическая кинетика. Катализ. Химическое равновесие.	0	0	6	6
25	Консультация	0	0	0	0
26	Неэлектролиты. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов	2	0	0	2
27	Основы химической кинетики	0	0	6	6
28	Консультация	0	0	0	0
29	Электролиты. Коллигативные свойства растворов электролитов. Равновесия в растворах электролитов	2	0	0	2
30	Электролиты. Коллигативные свойства растворов электролитов. Равновесия в растворах электролитов	2	0	0	2
31	Химические равновесия в растворах электролитов	0	0	6	6
32	Консультация	0	0	0	0
33	Электролиты. Гетерогенные равновесия	2	0	0	2
34	Коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов.	0	0	6	6
35	Консультация	0	0	0	0
36	Электролиты. Гидролиз солей.	2	0	0	2

Неорганическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/66ed7442-6ccc-432a-a258-31b486f180ca>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/8699aaf6-c789-45aa-bc27-14e42753601d>

37	Электролиты. Теории кислот и оснований	2	0	0	2
38	Равновесия в растворах электролитов	0	0	6	6
39	Консультация	0	0	0	0
40	Окислительно-восстановительные реакции	2	0	0	2
41	Равновесия в растворах электролитов	0	0	6	6
42	Консультация	0	0	0	0
43	Электрохимические процессы.	2	0	0	2
44	Способы представления окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений	2	0	0	2
45	Окислительно-восстановительные реакции	0	0	6	6
46	Консультация	0	0	0	0
47	Электролиз растворов и расплавов. Коррозия металлов	2	0	0	2
48	Окислительно-восстановительные процессы	0	0	6	6
49	Консультация	0	0	0	0
50	Комплексные соединения	2	0	0	2
51	Комплексные соединения	2	0	0	2
52	Комплексные соединения	0	0	6	6
53	Комплексные соединения	2	0	0	2
54	Комплексные соединения	0	0	6	6
55	Консультация	0	0	0	0
56	Дифференцированный зачет по дисциплине "Неорганическая химия"	0	0	0	0
	Часов в 4 семестре	48	0	46	94
	Неорганическая химия	48	0	46	94
1	Лекция 1. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	2	0	0	2
2	Лекция 2. Инертные газы. Водород	2	0	0	2
3	Лекция 3. Галогены	2	0	0	2
4	Галогены	0	0	6	6
5	Консультация	0	0	0	0
6	Лекция 4. Халькогены	2	0	0	2
7	Лекция 5. Халькогены	2	0	0	2
8	Сера	0	0	6	6
9	Лекция 6. Пниктогены	2	0	0	2
10	Лекция 7. Соединения азота.	2	0	0	2
11	Азот	0	0	6	6
12	Консультация	0	0	0	0
13	Лекция 8. Соединения фосфора.	2	0	0	2
14	Фосфор	0	0	6	6
15	Лекция 9. Подгруппа мышьяка	2	0	0	2
16	Сурьма, висмут	0	0	6	6
17	Лекция 10. Подгруппа углерода.	2	0	0	2
18	Лекция 11. Кремний	2	0	0	2

Неорганическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/66ed7442-6ccc-432a-a258-31b486f180ca>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/8699aaf6-c789-45aa-bc27-14e42753601d>

19	Углерод, кремний	0	0	6	6
20	Консультация	0	0	0	0
21	Лекция 12. Подгруппа германия. Подгруппа бора	2	0	0	2
22	Олово, свинец	0	0	6	6
23	Лекция 13. Химия алюминия.	2	0	0	2
24	Лекция 14. Подгруппа галлия. Зр-элементы. Щелочные металлы	2	0	0	2
25	Бор. алюминий	0	0	4	4
26	Лекция 15. Подгруппа бериллия	2	0	0	2
27	Лекция 16. Переходные элементы.	2	0	0	2
28	Лекция 17. РЗЭ. Подгруппы титана и ванадия	2	0	0	2
29	Лекция 18. Подгруппы хрома и марганца	2	0	0	2
30	Консультация	0	0	0	0
31	Лекция 19. Семейство железа.	2	0	0	2
32	Лекция 20. Карбонилы. Платиновые металлы	2	0	0	2
33	Лекция 21. Подгруппа меди	2	0	0	2
34	Лекция 22. Подгруппа цинка	2	0	0	2
35	Лекция 23. Подгруппа цинка	2	0	0	2
36	Лекция 24. Химия 3d-элементов. Химический анализ	2	0	0	2
37	Консультация	0	0	0	0
38	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	96	0	142	238

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета (3 семестр), дифференцированного зачета (4 семестр). При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Мартынова, Т. В. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). —DOI 10.12737/25265. - ISBN 978-5-16-012323-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1206069> (дата обращения: 05.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

Неорганическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/66ed7442-6ccc-432a-a258-31b486f180ca>
<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/8699aaf6-c789-45aa-bc27-14e42753601d>

2. Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.П.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-7882-2174-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80237.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотека ТюмГУ: - Режим доступа: <https://library.utmn.ru/>
2. Образовательная платформа Юрайт: - Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. Электронно-библиотечная система “ЗНАНИУМ”: – Режим доступа: <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
4. Электронно-библиотечная система Лань: - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>
2. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://rd.springer.com/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся должны соответствовать требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами.

Неорганическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/66ed7442-6ccc-432a-a258-31b486f180ca>
<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/8699aaf6-c789-45aa-bc27-14e42753601d>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИКИ
Лебедева Н.Н., Кулаков И.В.

Органическая химия
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-2; ОПК-6; ПК-1; ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Планируемые результаты обучения:

- Знания: основ теории строения органических соединений, ее связь с химическими свойствами; основы стереохимии и конформационного анализа; механизмов органических реакций и методов их исследования, особенности методов синтеза и химических свойств различных классов органических соединений, законов химии и экспериментальных фактов, лежащих в их основе: основные теоретические концепции химии (периодическая система элементов, строение атома, квантово-механическая электронная теория, кинетика и термодинамика, катализ, реакционная способность молекул).
- Умения: применять теоретические основы к описанию механизмов органических реакций, выбирать наиболее подходящие методы синтеза и идентификации, планировать наиболее приемлемый метод синтеза описанного в литературе соединения, решать конкретные проблемы органической, физической и аналитической химии, касающиеся синтеза, химических превращений органических соединений и методов анализа с участием органических соединений.
- Навыки: владения основными методами органического синтеза, методами и приемами работы со специальной посудой и приборами по определению основных физико-химических свойств синтезируемых веществ; дополнительной литературой; интернет-ресурсами, методами экспериментальной химии; классическими методами качественного и количественного анализа органических веществ; способами интерпретации результатов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			5	6
Общая трудоемкость	зач. ед.	16	8	8
	час	576	288	288
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		278	144	134
Лекции		92	48	44
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		186	96	90
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		298	144	154
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен	Экзамен

Органическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c46952da-954a-45a1-8987-a227c692ab08>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1862a0fc-dfdf-43e9-b8e0-9c4199e31d69>

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	48	0	96	144
	Органическая химия	48	0	96	144
1	ВВЕДЕНИЕ. ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА. НОМЕНКЛАТУРА	2	0	0	2
2	Систематическая номенклатура органических соединений	0	0	0	0
3	Рациональная номенклатура органических соединений	0	0	0	0
4	СТРОЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛ. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СМЕЩЕНИЙ	2	0	0	2
5	Фракционная перегонка	0	0	6	6
6	Распределение заряда в органических молекулах	0	0	0	0
7	КЛАССИФИКАЦИЯ РЕАКЦИЙ И РЕАГЕНТОВ	2	0	0	2
8	Перегонка с водяным паром	0	0	6	6
9	Кислотно-основные равновесия	0	0	0	0
10	ОСНОВЫ СТЕРЕОХИМИИ	2	0	0	2
11	Возгонка, экстракция	0	0	6	6
12	Основы стереохимии	0	0	0	0
13	АЛКАНЫ. МЕТОДЫ СИНТЕЗА, ИЗОМЕРИЯ, НОМЕНКЛАТУРА	2	0	0	2
14	Перекристаллизация	0	0	6	6
15	Алканы	0	0	0	0
16	ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКАНОВ	2	0	0	2
17	Вакуумная перегонка	0	0	6	6
18	АЛКЕНЫ. МЕТОДЫ СИНТЕЗА, ИЗОМЕРИЯ, НОМЕНКЛАТУРА	2	0	0	2
19	Алкены	0	0	0	0

Органическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c46952da-954a-45a1-8987-a227c692ab08>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1862a0fc-dfdf-43e9-b8e0-9c4199e31d69>

20	Функциональный анализ органических соединений	0	0	6	6
21	РЕАКЦИИ ЭЛЕКТРОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ, ОКИСЛЕНИЕ АЛКЕНОВ.	2	0	0	2
22	Электрофильное присоединение в алкенах	0	0	0	0
23	Хроматографические методы в органической химии	0	0	6	6
24	АЛКИНЫ. МЕТОДЫ СИНТЕЗА, ИЗОМЕРИЯ, НОМЕНКЛАТУРА	2	0	0	2
25	ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКИНОВ	2	0	0	2
26	Элементный анализ органических соединений	0	0	6	6
27	Алкины	0	0	0	0
28	АЛКАДИЕНЫ	2	0	0	2
29	Сульфаниловая кислота	0	0	6	6
30	СОПРЯЖЕННЫЕ ДИЕНЫ	2	0	0	2
31	Диеновые углеводороды	0	0	0	0
32	2,4,6-триброманилин	0	0	6	6
33	АЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ	2	0	0	2
34	Циклоалканы	0	0	0	0
35	п-бромацетанилид	0	0	6	6
36	КОНЦЕПЦИЯ АРОМАТИЧНОСТИ	2	0	0	2
37	Критерии ароматичности.	0	0	0	0
38	орто- и пара-нитротолуолы	0	0	6	6
39	ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА АРЕНОВ	2	0	0	2
40	Химические свойства аренов	0	0	0	0
41	Бутилнитрит	0	0	6	6
42	ЭЛЕКТРОФИЛЬНОЕ ЗАМЕЩЕНИЕ В АРОМАТИЧЕСКОМ РЯДУ	2	0	0	2
43	Реакции электрофильного замещения в аренах	0	0	0	0
44	Ди-н-бутиловый эфир	0	0	6	6
45	ГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ. СИНТЕЗ, СВОЙСТВА	2	0	0	2
46	Галогеналканы	0	0	0	0
47	Бромэтан	0	0	6	6
48	РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ В РЯДУ ГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫХ	2	0	0	2
49	Нуклеофильное замещение	0	0	0	0
50	Ацетон	0	0	6	6
51	МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	2	0	0	2
52	Металлоорганические соединения	0	0	0	0

Органическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c46952da-954a-45a1-8987-a227c692ab08>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1862a0fc-dfdf-43e9-b8e0-9c4199e31d69>

53	ОДНОАТОМНЫЕ СПИРТЫ.СИНТЕЗ, РЕАКЦИИ ЗАМЕЩЕНИЯ	2	0	0	2
54	Одноатомные спирты	0	0	0	0
55	ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СПИРТОВ	2	0	0	2
56	МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ	2	0	0	2
57	Многоатомные спирты	0	0	0	0
58	ФЕНОЛЫ	2	0	0	2
59	Фенолы	0	0	0	0
60	ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ	2	0	0	2
61	Простые эфиры	0	0	0	0
62	Консультация	0	0	0	0
	Часов в 6 семестре	44	0	90	134
1	Альдегиды и кетоны	2	0	0	2
2	Синтез (Z)-4-аминопент-3-ен-2-она (енамин ацетилацетона)	0	0	6	6
3	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
4	Альдегиды и кетоны	2	0	0	2
5	Альдегиды и кетоны	2	0	0	2
6	Синтез бензоилацетона	0	0	6	6
7	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
8	Альдегиды и кетоны	2	0	0	2
9	Синтез этилового эфира муравьиной кислоты	0	0	6	6
10	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
11	Карбоновые кислоты	2	0	0	2
12	Карбоновые кислоты	2	0	0	2
13	Синтез этилового эфира монохлоруксусной кислоты	0	0	6	6
14	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
15	Производные карбоновых кислот: галогенангидриды, ангидриды, кетен	2	0	0	2
16	Синтез амида монохлоруксусной кислоты	0	0	6	6
17	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
18	Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, амиды, нитрилы	2	0	0	2
19	Изонитрозоацетилацетон	0	0	6	6
20	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
21	Двухосновные кислоты. Непредельные кислоты. Хиноны.	2	0	0	2
22	Синтез 2-нитроацетофенона (1 часть)	0	0	6	6
23	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
24	Нитроалканы. Ароматические нитросоединения.	2	0	0	2
25	Нитроалканы. Ароматические нитросоединения.	2	0	0	2
26	Синтез 2-нитроацетофенона (2 часть)	0	0	6	6
27	консультация по пройденной теме	0	0	0	0

Органическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c46952da-954a-45a1-8987-a227c692ab08>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1862a0fc-dfdf-43e9-b8e0-9c4199e31d69>

28	Амины. Ароматические амины	2	0	0	2
29	Оксим циклопентанона	0	0	6	6
30	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
31	Диазосоединения	2	0	0	2
32	Диазосоединения	2	0	0	2
33	Синтез 1,4-дигидропиридина	0	0	6	6
34	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
35	Аминокислоты, пептиды. белки	2	0	0	2
36	Синтез 1,4-дигидропиридина	0	0	6	6
37	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
38	Углеводы	2	0	0	2
39	Углеводы	2	0	0	2
40	Синтез диазоаминобензола	0	0	6	6
41	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
42	Пятичленные гетероциклы	2	0	0	2
43	Синтез 3,5-диацетил-2,6-диметилпиридина	0	0	6	6
44	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
45	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
46	Шестичленные гетероциклы	2	0	0	2
47	Шестичленные гетероциклы	2	0	0	2
48	Синтез 2,4,6-триброманилина	0	0	6	6
49	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
50	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
51	Шестичленные гетероциклы	2	0	0	2
52	3-Ацетил-2-метил-5-нитро-6-фенил-1,4-дигидропиридин	0	0	6	6
53	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
54	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
55	Шестичленные гетероциклы	2	0	0	2
56	консультация по пройденной теме	0	0	0	0
57	Консультация	0	0	0	0
58	консультация перед экзаменом	0	0	0	0
59	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	92	0	186	278

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена (5 семестр), в форме экзамена (6 семестр). При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Органическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c46952da-954a-45a1-8987-a227c692ab08>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1862a0fc-dfdf-43e9-b8e0-9c4199e31d69>

5.1 Литература:

1. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие : в 3 томах / В. Ф. Травень. — 11-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2024 — Том 1 — 2024. — 401 с. — ISBN 978-5-93208-787-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/387650> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие / В. Ф. Травень. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 2 — 2020. — 550 с. — ISBN 978-5-00101-747-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151523> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие / В. Ф. Травень. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 — 2020. — 391 с. — ISBN 978-5-00101-748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151524> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9403-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195669> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия : учебное пособие / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-3902-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206726> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Травень, В. Ф. Задачи по органической химии : учебное пособие / В. Ф. Травень, А. Ю. Сухоруков, Н. А. Пожарская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 267 с. — ISBN 978-5-00101-895-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151499> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 848 с. — ISBN 978-5-8114-1069-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210716> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<http://elibrary.ru>
<http://e.lanbook.com>
<http://chemnet.ru>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ);
<https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека;
<https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина;
<https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon;
<https://library.utmn.ru/> Электронная библиотека ТюмГУ.

Органическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c46952da-954a-45a1-8987-a227c692ab08>
<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/1862a0fc-dfdf-43e9-b8e0-9c4199e31d69>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Шигабаева Г.Н.

Строение вещества и квантовая химия
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: принципы структурализма и основные структурные модели объектов, являющиеся предметом изучения в современной химии (атомы, молекулы, конденсированные структуры); экспериментальные основы, принципы и законы квантовой механики, являющиеся основой теоретических представлений в современной структурной химии.

Умения: грамотно применять структурные модели атомов, молекул, конденсированных структур для решения химических проблем (оценка реакционной способности, выбор методов синтеза и использования химических соединений).

Навыки: владение концептуальным и математическим аппаратом квантовой механики в приложении к химической проблематике; владение современными представлениями в области математического и компьютерного моделирования.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		66	66
Лекции		22	22
Практические занятия		44	44
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		78	78
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

Строение вещества и квантовая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/7316d6e7-7f9b-4d2a-8c69-6f62b4184ffc>

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 6 семестре	22	44	0	66
	Строение вещества и квантовая химия	22	44	0	66
1	Структурализм в химии.	2	0	0	2
2	Основные понятия структурализма	0	2	0	2
3	Микромеханика	2	0	0	2
4	Симметрия молекул	0	2	0	2
5	Амплитуды вероятности	2	0	0	2
6	Матричные представления групп симметрии.	0	2	0	2
7	Консультация	0	0	0	0
8	Математический формализм КМ	2	0	0	2
9	Векторы и векторные пространства	0	2	0	2
10	Операторы наблюдаемых	2	0	0	2
11	Скалярное произведение	0	2	0	2
12	Консультация	0	0	0	0
13	Многочастичные системы в КМ	2	0	0	2
14	Матрицы	0	2	0	2
15	Уравнение на собственные значения	0	2	0	2
16	Статистические ансамбли	2	0	0	2
17	Механические моменты частиц и структур	0	2	0	2
18	Свободная частица	0	2	0	2
19	Консультация	0	0	0	0
20	Атомные ядра	2	0	0	2
21	Частица в потенциальном ящике	0	2	0	2
22	Плоский ротатор	0	2	0	2
23	Многоэлектронные атомы	2	0	0	2
24	Гармонический осциллятор	0	2	0	2
25	КМ-резонанс	0	2	0	2
26	Консультация	0	0	0	0
27	Молекулы	2	0	0	2
28	Канонический ансамбль	0	2	0	2
29	Статистические суммы	0	2	0	2
30	Ядерный остов	2	0	0	2
31	Атом водорода	0	2	0	2
32	Атом водорода - 2	0	2	0	2
33	Консультация	0	0	0	0
34	Атомные термы	0	2	0	2
35	Консультация	0	0	0	0
36	Молекула водорода	0	2	0	2

37	Консультация	0	0	0	0
38	Метод Хюккеля	0	2	0	2
39	Метод Хюккеля - 2	0	2	0	2
40	Консультация	0	0	0	0
41	Метод Хюккеля -3. Диссипативные структуры.	0	2	0	2
42	Консультация	0	0	0	0
43	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	22	44	0	66

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Ширяев, А. К. Квантовая механика и квантовая химия: учебно-методическое пособие / А. К. Ширяев. — Квантовая механика и квантовая химия, 2025-02-06. — Электрон. дан. (1 файл). — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017 — 121 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/90518.html> - (дата обращения: 06.04.2024). – Режим доступа: по подписке
2. Боженко, К. В. Основы квантовой химии: учебное пособие / К. В. Боженко. — Основы квантовой химии, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Российский университет дружбы народов, 2010 — 128 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/11404.html> - (дата обращения: 06.04.2024). – Режим доступа: по подписке

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека;
- <http://archive.neicon.ru/xmlui/> Архив научных журналов;
- <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций РГБ;
- <https://urait.ru/> Образовательная платформа ЮРАЙТ;
- <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks;
- <https://znanium.com/> Электронно-библиотечная система ZNANIUM;
- <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система ЛАНЬ.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Строение вещества и квантовая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/7316d6e7-7f9b-4d2a-8c69-6f62b4184ffc>

<https://rd.springer.com/> Springer;
<https://lib.utmn.ru/tpost/yurhne7bk1-sage-publication> SAGE Publishing;
<https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ);
<https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека;
<https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина;
<https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon;
<https://library.utmn.ru/> Электронная библиотека ТюмГУ;

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИКИ
Нестерова Н.В., Моница Л.Н.

Физическая химия
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Физическая химия

Планируемые результаты обучения:

Знания:

- основных понятий, терминологии физической химии и особенностей представления результатов физико-химических исследований в устной и письменной форме;
- законов и закономерностей протекания физико-химических процессов;
- основных методов исследований физико-химических процессов, необходимых для решения исследовательских задач химической направленности;
- основных положений, концепций, источников информации и информационных баз данных в области физической химии.

Умения:

- применять основные профессиональные термины для составления отчетов по результатам физико-химических исследований;
- систематизировать, анализировать результаты физико-химических исследований, формулировать заключения и выводы;
- оформить результаты исследований в соответствии с нормами, принятыми в профессиональном сообществе;
- проводить физико-химические расчеты и теоретически обосновывать рекомендуемые технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности;
- подготовить информационный материал, используя данные из различных источников информации;

Навыки:

- проведения основных физико-химических исследований химических процессов;
- работы со справочной литературой;
- представления результатов эксперимента.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)	
			6	7
Общая трудоемкость	зач. ед.	16	8	8
	час	576	288	288
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		278	134	144
Лекции		92	44	48
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		186	90	96

Физическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6c86e03d-52ff-4350-9305-cd7d067db7f6>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c8dc5bd3-ee3a-4d4d-ae24-99cd2f49b456>

Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося	298	154	144
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Экзамен	Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 6 семестре	44	0	90	134
	Физическая химия	44	0	90	134
1	Основные понятия термодинамики	2	0	0	2
2	Первый закон термодинамики	2	0	0	2
3	Лабораторная работа	0	0	6	6
4	Термохимия. Теплоемкость	2	0	0	2
5	Лабораторная работа	0	0	6	6
6	Второй закон термодинамики	2	0	0	2
7	Термодинамические потенциалы. Соотношения Максвелла	2	0	0	2
8	Лабораторная работа	0	0	6	6
9	Основы линейной неравновесной термодинамики.	2	0	0	2
10	Лабораторная работа	0	0	6	6
11	Элементы статистической термодинамики	2	0	0	2
12	Химическое равновесие	2	0	0	2
13	Лабораторная работа	0	0	6	6
14	Химическое равновесие	2	0	0	2
15	Лабораторная работа	0	0	6	6
16	Адсорбционное равновесие	2	0	0	2
17	Адсорбционное равновесие	2	0	0	2
18	Лабораторная работа	0	0	6	6
19	Фазовые равновесия. Однокомпонентные системы	2	0	0	2
20	Лабораторная работа	0	0	6	6

Физическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6c86e03d-52ff-4350-9305-cd7d067db7f6>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c8dc5bd3-ee3a-4d4d-ae24-99cd2f49b456>

21	Диаграммы состояния систем без образования химических соединений	2	0	0	2
22	Диаграммы состояния систем без образования химических соединений (продолжение)	2	0	0	2
23	Лабораторная работа	0	0	6	6
24	Двухкомпонентные системы с образованием химических соединений	2	0	0	2
25	Лабораторная работа	0	0	6	6
25	Трехкомпонентные системы	2	0	0	2
26	Трехкомпонентные системы (продолжение)	2	0	0	2
27	Лабораторная работа	0	0	6	6
28	Основные понятия термодинамики растворов	2	0	0	2
29	Лабораторная работа	0	0	6	6
30	Термодинамическая классификация растворов.	2	0	0	2
31	Коллигативные свойства.	2	0	0	2
32	Лабораторная работа	0	0	6	6
33	Растворимость	2	0	0	2
34	Термодинамика жидких летучей смесей	2	0	0	2
35	Лабораторная работа	0	0	6	6
36	Лабораторная работа	0	0	6	6
37	Экзамен по физической химии	0	0	0	0
	Часов в 7 семестре	48	0	96	144
	Физическая химия	48	0	96	144
1	Равновесные явления в растворах электролитов	2	0	0	2
2	Равновесные явления в растворах электролитов	2	0	0	2
3	Лабораторная работа	0	0	6	6
4	Равновесные явления в растворах электролитов	2	0	0	2
5	Равновесные явления в растворах электролитов	0	0	6	6
6	Неравновесные явления в растворах электролитов	2	0	0	2
7	Неравновесные явления в растворах электролитов	2	0	0	2
8	Лабораторная работа	0	0	6	6
9	Неравновесные явления в растворах электролитов	2	0	0	2
10	Неравновесные свойства растворов электролитов	0	0	6	6
11	Основы электрохимической термодинамики	2	0	0	2
12	Основы электрохимической термодинамики	2	0	0	2

Физическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6c86e03d-52ff-4350-9305-cd7d067db7f6>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c8dc5bd3-ee3a-4d4d-ae24-99cd2f49b456>

13	Лабораторная работа	0	0	6	6
14	Основы электрохимической термодинамики	2	0	0	2
15	ЭДС	0	0	6	6
16	Основы электрохимической термодинамики	2	0	0	2
17	Двойной электрический слой	2	0	0	2
18	Лабораторная работа	0	0	6	6
19	Электрoкапиллярные явления	2	0	0	2
20	ЭДС	0	0	6	6
21	Формальная кинетика.	2	0	0	2
22	Зависимость скорости реакции от температуры	2	0	0	2
23	Лабораторная работа	0	0	6	6
24	Кинетика сложных реакций	2	0	0	2
25	Кинетика химических реакций	0	0	6	6
26	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
27	Кинетика сложных реакций	2	0	0	2
28	Теории химической кинетики	2	0	0	2
29	Лабораторная работа	0	0	6	6
30	Цепные реакции	2	0	0	2
31	Кинетика химических реакций	0	0	6	6
32	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
33	Кинетика электрохимических процессов.	2	0	0	2
34	Кинетика электрохимических процессов.	2	0	0	2
35	Лабораторная работа	0	0	6	6
36	Гомогенный катализ	2	0	0	2
37	Лабораторная работа	0	0	6	6
38	Кислотно-основной катализ	2	0	0	2
39	Гетерогенные каталитические реакции	2	0	0	2
40	Кинетика химических реакций	0	0	6	6
41	Механизм гетерогенно-каталитических реакций	2	0	0	2
42	Итоговое занятие	0	0	6	6
43	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	92	0	186	278

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена (в 6 и 7 семестрах).

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;

Физическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6c86e03d-52ff-4350-9305-cd7d067db7f6>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c8dc5bd3-ee3a-4d4d-ae24-99cd2f49b456>

– от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Стромберг, А. Г. Физическая химия: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим специальностям / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко. – 6, 7-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2006, 2009. - 527 с.
2. Еремин, В. В. Основы физической химии. В 2 ч [Электронный ресурс] : учебник / Еремин В. В., Каргов С. И., Успенская И. А., Кузьменко Н. Е., Лунин В. В. 5-е изд., перераб. и доп. Москва : Лаборатория знаний, 2019. 625 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/116100>. (дата обращения: 05.04.2024).
3. Зарубин, Дмитрий Павлович. Физическая химия : Учебное пособие / Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. 1. Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. 474 с. (Высшее образование: Бакалавриат) . URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=390353>. ISBN 978-5-16-010067-8. ISBN 978-5-16-101777-7. (дата обращения: 05.04.2024)
4. Бажин, Н. М. Термодинамика для химиков [Электронный ресурс] : учебник / Бажин Н. М., Пармон В. Н. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 612 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/206717>. (дата обращения: 05.04.2024).
3. Байрамов, В. М. Основы электрохимии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 01100 «Химия»/ В. М. Байрамов. - Москва: Академия, 2005. - 240 с.
4. Байрамов, В. М. Основы химической кинетики и катализа: учеб. пособие для студ. хим. фак. ун-тов, обуч. по спец. 011000 «Химия»/ В. М. Байрамов. - Москва: Академия, 2003.-256с.
5. Физическая химия : учеб. для вузов : в 2 кн. / под ред. К. С. Краснова. Москва : Высшая школа, Б.г. Кн. 2: Электрохимия ; Химическая кинетика и катализ. 1995.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://e.lanbook.com/books/>.
2. <http://e-library.ru>
3. <https://library.utmn.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Springer. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://rd.springer.com/>
2. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ФГБУ «Российская государственная библиотека» <https://rusneb.ru/>
3. База данных IPR Books, ООО «АЙ Пи Ар Медиа», <https://www.iprbookshop.ru/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Физическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6c86e03d-52ff-4350-9305-cd7d067db7f6>
<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c8dc5bd3-ee3a-4d4d-ae24-99cd2f49b456>

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: лабораторная мебель, доска аудиторная; лабораторное оборудование, реактивы.

Оборудование и реактивы, необходимые для выполнения лабораторных работ приведены в учебно-методических комплексах:

В.И. Баканов, Н.В. Нестерова. Физическая химия: методические указания к лабораторному практикуму. Ч. 1. "Химическая термодинамика, фазовые равновесия, растворы" для студентов 3 курса направления 04.03.01 "Химия" Издательство Тюменского государственного университета, 2016. - 64 с.

В.И. Баканов, Н.В. Нестерова. Физическая химия: методические указания к лабораторному практикуму. Часть II "Электрохимия. Химическая кинетика" для студентов 3 курса направления 04.03.01 "Химия". Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2017. - 64 с.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Физическая химия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6c86e03d-52ff-4350-9305-cd7d067db7f6>

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c8dc5bd3-ee3a-4d4d-ae24-99cd2f49b456>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИКИ
Волкова С.С., Моница Л.Н.

Физические методы исследования
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2; ПК-3.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины обучающийся приобретает:

Знания: возможностей и ограничений основных физических методов исследования, способов интерпретации показаний приборов, источников потенциальных ошибок и погрешностей; основных сведений и понятий, используемых в рентгенографическом анализе; современных исследований в области электронной микроскопии, спектрального и дифракционного анализов; теоретических основ качественного и количественного рентгенофазового анализа (РФА), рентгеноструктурного анализа (РСА); практического применения рентгенографического метода анализа для исследования широкого круга объектов и материалов; преимуществ и недостатков методов рентгенографического анализа.

Умения: правильно выбрать оптимальный метод исследования для решения конкретной исследовательской задачи; прогнозировать вид спектра в различных областях электромагнитного диапазона, обрабатывать показания приборов; соблюдать последовательность действий и следовать методике анализов при выполнении лабораторного практикума; грамотно определять отвечают ли полученные данные эксперимента поставленной цели; работать в программном комплексе для обработки результатов дифракционного анализа PDWin4.0.

Навыки: обработки и анализа результатов экспериментальных методов исследования состава и строения химических соединений и их композиций; работы с учебной и справочной литературой; пробоподготовки образцов для анализа; обработки результатов анализов с использованием общих и специальных программных комплексов, расчетных формул.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	7	7
	час	252	252
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		126	126
Лекции		48	48
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		78	78
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		126	126
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

Физические методы исследования

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/5b8215b9-a6e0-40b4-ac4c-04797bddb722>

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	48	0	78	126
1	Классификация методов исследования	2	0	0	2
2	Общая характеристика спектральных методов исследования	2	0	0	2
3	Диапазоны спектральных исследований и виды взаимодействия света с веществом	0	0	4	4
4	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
5	Аппаратура для спектральных исследований	2	0	0	2
6	Аппаратура для спектральных исследований	2	0	0	2
7	Средства измерения и их характеристики	0	0	4	4
8	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
9	Микроволновая спектроскопия	2	0	0	2
10	Инфракрасная спектроскопия	2	0	0	2
11	Инфракрасная спектроскопия	0	0	4	4
12	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
13	Инфракрасная спектроскопия	2	0	0	2
14	Спектроскопия комбинационного рассеяния	2	0	0	2
15	Инфракрасная спектроскопия	0	0	4	4
16	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
17	Электронная спектроскопия: классический и квантово-механический подход	2	0	0	2
18	Электронная спектроскопия: полуэмпирическая концепция электронных переходов	2	0	0	2
19	Инфракрасная спектроскопия	0	0	4	4
20	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
21	Электронная спектроскопия: аддитивные правила. Рефрактометрические методы	2	0	0	2
22	Люминесценция.	2	0	0	2
23	Электронная спектроскопия	0	0	4	4
24	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
25	Радиоспектроскопия. Ядерный магнитный резонанс	2	0	0	2
26	Радиоспектроскопия. Протонный магнитный резонанс.	2	0	0	2

Физические методы исследования

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/5b8215b9-a6e0-40b4-ac4c-04797bddb722>

27	Радиоспектроскопия	0	0	4	4
28	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
29	Рефрактометрия	0	0	4	4
30	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
31	Радиоспектроскопия. Электронный парамагнитный резонанс.	2	0	0	2
32	Масс-спектроскопия	2	0	0	2
33	Люминесценция	0	0	4	4
34	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
35	Радиоспектроскопия: протонный магнитный резонанс	0	0	4	4
36	Комплексные задачи по идентификации органических веществ	0	0	4	4
37	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
38	Комплексные задачи по идентификации органических соединений	0	0	4	4
39	Масс-спектрометрия	0	0	4	4
40	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
41	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
42	Дифрактометрические методы анализа и их применение в химии	2	0	0	2
43	Оборудование для дифрактометрического анализа	2	0	0	2
44	Оборудование для дифрактометрии и пробоподготовка к анализу	0	0	4	4
45	Качественный рентгенофазовый анализ	2	0	0	2
46	Качественный рентгенофазовый анализ	0	0	4	4
47	Работа в программном комплексе PDWin 4.0	0	0	0	0
48	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
49	Прикладные аспекты рентгенографии	2	0	0	2
50	Прикладные аспекты рентгенографии	2	0	0	2
51	Качественный рентгендифракционный анализ	0	0	4	4
52	Качественный рентгендифракционный анализ	0	0	4	4
53	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
54	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
55	Рентгенофлуоресцентный анализ	2	0	0	2
56	Рентгенофлуоресцентный анализ	0	0	4	4
57	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
58	Электронная микроскопия	2	0	0	2
59	Электронная микроскопия	0	0	4	4
60	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
61	Современные исследования в рентгенографии и электронной микроскопии	2	0	0	2
62	Рентгенофлуоресцентный анализ и электронная микроскопия	0	0	2	2
63	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
64	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0
65	Экзамен	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	48	0	78	126

Физические методы исследования

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/5b8215b9-a6e0-40b4-ac4c-04797bddb722>

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, баллы переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Луков, В. В. Физические методы исследования в химии: Учебное пособие / Луков В.В., Щербаков И.Н. - Ростов-на-Дону :Южный федеральный университет, 2016. - 216 с.: ISBN 978-5-9275-2023-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991794> (дата обращения: 07.04.2024) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бёккер, Ю. Спектроскопия : руководство / Ю. Бёккер. — Москва : Техносфера, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-94836-220-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73013> (дата обращения: 07.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мони́на, Л. Н. Рентгенография. Качественный рентгенофазовый анализ : учебное пособие / Л. Н. Мони́на. — Тюмень : ТюмГУ, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-400-01316-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110120> (дата обращения: 07.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Спектральные методы анализа: Учебное пособие / Пашкова Е.В., Волосова Е.В., Шипуля А.Н. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 56 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976630> (дата обращения: 07.04.2024).

5. Молекулярная спектроскопия: основы теории и практика: Учебное пособие / Ф.Ф. Литвин, В.Т. Дубровский и др.; Под ред. Ф.Ф.Литвина - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 263 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005727-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/444657> (дата обращения: 07.04.2024) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Фазовые равновесия в системах сульфидов 3d-, 4f-элементов : монография / О. В. Андреев, В. Г. Бамбуров, Л. Н. Мони́на [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-7691-2429-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109678> (дата обращения: 07.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- БМК ТюмГУ: URL: <https://lib.utmn.ru/ru>
- eLIBRARY – Научная электронная библиотека URL: <http://www.elibrary.ru/>
- Базы библиографических данных URL: <http://www.scopus.com/>
- База данных IPR Books ООО «АЙ Пи Ар Медиа» <https://www.iprbookshop.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система «ЗНАНИУМ» ООО «ЗНАНИУМ» <https://lib.utmn.ru/post/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

Физические методы исследования

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/5b8215b9-a6e0-40b4-ac4c-04797bddb722>

• Электронно-библиотечная система Лань ООО ЭБС «ЛАНЬ»
<https://e.lanbook.com/>

• Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>

• Российская государственная библиотека (РГБ) Российская государственная библиотека (РГБ) <https://lib.utmn.ru/tpost/13jcthot61-rossiiskaya-gosudarstvennaya-biblioteka>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

• Springer ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://rd.springer.com/>

• JSTOR ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://www.jstor.org/>

• Электронная версия журнала «Успехи химии» Российская Академия наук <https://lib.utmn.ru/tpost/gupyllr3f1-elektronnaya-versiya-zhurnala-uspehi-him>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост, программный комплекс для обработки данных рентгенофазового анализа PDWin 4.0

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Физические методы исследования

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/5b8215b9-a6e0-40b4-ac4c-04797bddb722>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Галунин Е.В.

Химическая технология
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ПК-3.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Химическая технология

Знания: 1) основных стадий и специфики проектирования предприятий для производства различных веществ; 2) основных типов конструкций реакторов; 3) перспективных направлений в области проектирования химических производств и оборудования; 4) способов рекуперации и утилизации отходов производства веществ; 5) современных систем автоматизированного проектирования технологических процессов и отдельных узлов технологической схемы.

Умения: проводить технико-экономическое обоснование выбора 1) способа производства веществ и его аппаратного оформления; 2) конструкции основного и вспомогательного оборудования; 3) типа конструкционного материала с учетом всех требований, предъявляемых при проектировании процессов и аппаратов химической технологии.

Навыки: 1) составления материальных и энергетических балансов химических аппаратов и установок; 2) моделирования химических реакторов; 3) расчета рисков химических производств; 4) диагностики химико-технологических систем.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			5
Общая трудоемкость	зач. ед.	5	5
	час	180	180
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		90	90
Лекции		32	32
Практические занятия		26	26
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		32	32
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		90	90
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

Химическая технология

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a7428b00-a6df-4730-9134-ccd522f6e712>

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 5 семестре	32	26	32	90
	Химическая технология	32	26	32	90
1	Основные понятия, определения и методы в химической технологии	2	0	0	2
2	Лабораторная работа № 1: "Определение межфазного натяжения на границе "жидкость-жидкость""	0	0	4	4
3	Основные понятия, определения и методы в химической технологии - 2	2	0	0	2
4	Основные понятия, определения и методы в химической технологии – 3	2	0	0	2
5	Лабораторная работа № 2: "Определение гранулометрического состава нефтеносных пород"	0	0	4	4
6	Консультационная встреча № 1	0	0	0	0
7	Основные составляющие химико-технологических процессов	2	0	0	2
8	Массовый, объемный и мольный состав. Характеристики газовых смесей	0	2	0	2
9	Консультационная встреча № 2	0	0	0	0
10	Основные составляющие химико-технологических процессов - 2	2	0	0	2
11	Лабораторная работа № 3: "Определение плотности жидкостей"	0	0	4	4
12	Консультационная встреча № 3	0	0	0	0
13	Процессы и аппараты химических производств	2	0	0	2
14	Основные показатели химических превращений. Расчет степени конверсии сырья и выхода конечных продуктов	0	2	0	2
15	Основные показатели химических превращений. Расчет степени конверсии сырья и выхода конечных продуктов	0	2	0	2
16	Консультационная встреча № 4	0	0	0	0

17	Процессы и аппараты химических производств - 2	2	0	0	2
18	Лабораторная работа № 4: "Определение вязкости жидкостей"	0	0	4	4
19	Консультационная встреча № 5	0	0	0	0
20	Процессы и аппараты химических производств - 3	2	0	0	2
21	Элементы расчета реакторов для проведения химического взаимодействия в технологическом производстве	0	2	0	2
22	Элементы расчета реакторов для проведения химического взаимодействия в технологическом производстве	0	2	0	2
23	Консультационная встреча № 6	0	0	0	0
24	Процессы и аппараты химических производств - 4	2	0	0	2
25	Лабораторная работа № 5: "Определение фракционного состава нефти"	0	0	4	4
26	Консультационная встреча № 7	0	0	0	0
27	Технология производства неорганических веществ	2	0	0	2
28	Технологии производства неорганических веществ	0	2	0	2
29	Технологии производства неорганических веществ	0	2	0	2
30	Консультационная встреча № 8	0	0	0	0
31	Технология производства неорганических веществ - 2	2	0	0	2
32	Лабораторная работа № 6: "Обжиг колчедана"	0	0	4	4
33	Консультационная встреча № 9	0	0	0	0
34	Технология производства неорганических веществ - 3	2	0	0	2
35	Расчет материального баланса в химико-технологических процессах	0	2	0	2
36	Расчет материального баланса в химико-технологических процессах	0	2	0	2
37	Консультационная встреча № 10	0	0	0	0
38	Технология производства неорганических веществ - 4	2	0	0	2
39	Защита лабораторных работ №№ 1-3	0	0	4	4
40	Консультационная встреча № 11	0	0	0	0
41	Технология производства органических веществ	2	0	0	2
42	Технологии производства органических веществ	0	2	0	2
43	Технологии производства органических веществ	0	2	0	2

44	Консультационная встреча № 12	0	0	0	0
45	Технология производства органических веществ - 2	2	0	0	2
46	Защита лабораторных работ №№ 4-6	0	0	4	4
47	Консультационная встреча № 13	0	0	0	0
48	Технология производства органических веществ - 3	2	0	0	2
49	Подготовка к итоговому коллоквиуму	0	2	0	2
50	Итоговый коллоквиум	0	2	0	2
51	Консультационная встреча № 14	0	0	0	0
52	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	32	26	32	90

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Ахмедьянова, Р. А. Практикум по общей химической технологии полимеров. Часть 2 : учебное пособие / Р. А. Ахмедьянова, Е. И. Григорьев, А. П. Рахматулина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 95 с. — ISBN 978-5-7882-1232-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63966.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. — Москва : Логос, 2012. — 304 с. — ISBN 978-5-98704-497-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9103.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-1220-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62720.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека;
- <http://archive.neicon.ru/xmlui/> Архив научных журналов;
- <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций РГБ;

Химическая технология

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a7428b00-a6df-4730-9134-ccd522f6e712>

<https://urait.ru/> Образовательная платформа ЮРАЙТ;
<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks;
<https://znanium.com/> Электронно-библиотечная система ZNANIUM;
<https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система ЛАНЬ.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<https://rd.springer.com/> Springer;
<https://lib.utmn.ru/tpost/yurhne7bk1-sage-publication> SAGE Publishing;
<https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ);
<https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека;
<https://www.prilib.ru/> Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина;
<https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon;
<https://library.utmn.ru/> Электронная библиотека ТюмГУ;
ГОСТ Р 50097-92 (ИСО 9101-87) Вещества поверхностно-активные. Определение межфазного натяжения. Метод объема капли. [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/1200028102>;
Тензиометр SITE100 для микроэмульсий. [Электронный ресурс]: https://tirit.org/tenz_kruss/site100.php;
Компьютерный многофункциональный прибор ПСХ-12(SP). [Электронный ресурс]: <http://www.laborkomplekt.ru/?page=7&sid=4&srld=54&iid=6787>;
ГОСТ 3900-85 Межгосударственный стандарт. Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/1200003577>;
ГОСТ 18481-81 Межгосударственный стандарт. Ареометры и цилиндры стеклянные. Общие технические условия. [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/1200003855#7D20K3>;
ГОСТ 33-2016 Межгосударственный стандарт. Нефть и нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической и динамической вязкости. [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/1200145229>;
ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104-94) Межгосударственный стандарт. Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости. [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/1200019821>;
ГОСТ 10028-81 Вискозиметры капиллярные стеклянные. Технические условия (с Изменениями N 1, 2). [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/1200023957>;
Вискозиметр ВБР-2. [Электронный ресурс]: http://www.korund-ufa.ru/pribory/viskozimetr_vbr-2.php;
ГОСТ 2177-99 (ИСО 3405-88). Межгосударственный стандарт. Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава. [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/1200005690>;
ГОСТ ISO 3405-2013. Межгосударственный стандарт. Нефтепродукты. Определение фракционного состава при атмосферном давлении. [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/1200108426>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс.Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска

Химическая технология

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a7428b00-a6df-4730-9134-ccd522f6e712>

аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Для проведения лабораторных работ требуется следующее оборудование:

Тензиометр SITE100 для микроэмulsionей;

Весы технические;

Многофункциональный прибор для определения удельного размера частиц ПСХ-12sp;

Ареометр;

Пикнометр;

Термометр ртутный стеклянный (цена деления шкалы – 0,1 °С);

Термостат/водяная баня;

Вискозиметр типа ВПЖ-2 (d=2,37мм);

Ротационный вискозиметр;

Секундомер;

Термометр;

Холодильник с трубкой;

Нагреватель колбы;

Лабораторная трубчатая печь;

Потенциометр;

Термопара;

Микропроцессорный реометр.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Исаев А.Ю.

Химические основы биологических процессов
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Химические основы биологических процессов

Знания:

- Химических свойств специальных классов биомолекул (аминокислоты, пептиды, белки, углеводы, витамины, гормоны, липиды, нуклеиновые кислоты, гормоны, ферменты и др.)
- Основных химических процессов, протекающих в клетках живых организмов.
- Важнейших метаболических циклов и веществ, принимающих в них непосредственное участие.

Умения:

- Охарактеризовать молекулярную логику функционирования живого.
- Применять химические модели, для описания функционирования живых систем.
- Объяснять особенности функционирования живого организма, как единого целого на молекулярном уровне, с применением общих химических теоретических представлений.

Навыки:

- Работы с веществами, которые могут быть классифицированы, как биологически активные.
- Использования экспериментальных химических методов исследования биологических материалов.
- Проведения научно-исследовательских работ в области химических реакций в живых системах.
- Использования научного и лабораторного оборудования для проведения исследований биологически значимых веществ.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		72	72
Лекции		24	24
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		48	48
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		72	72

Химические основы биологических процессов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/d41319b1-985c-4bb3-a711-5c324cddc2ab>

Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет
---	--	--------------------------

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	24	0	48	72
	Химические основы биологических процессов	24	0	48	72
1	Особенности живой материи	2	0	0	2
2	Аминокислоты, полипептиды, белки	2	0	0	2
3	Аминокислоты. Пептиды. Белки	0	0	4	4
4	Ферменты	2	0	0	2
5	Качественные реакции аминокислот, пептидов, белков. Разделение белков	0	0	4	4
6	Индивидуальные консультации студентов	0	0	0	0
7	Углеводы	2	0	0	2
8	Качественный функциональный анализ углеводов	0	0	4	4
9	Липиды. Гормоны	2	0	0	2
10	Качественный функциональный анализ нуклеиновых кислот	0	0	4	4
11	Индивидуальные консультации студентов	0	0	0	0
12	Витамины	2	0	0	2
13	Химические свойства ферментов	0	0	4	4
14	Нуклеиновые кислоты	2	0	0	2
15	Ферментативный и неферментативный гидролиз крахмала	0	0	4	4
16	Индивидуальные консультации студентов	0	0	0	0
17	Индивидуальные консультации студентов	0	0	0	0
18	Основы обмена веществ и энергии	2	0	0	2

Химические основы биологических процессов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/d41319b1-985c-4bb3-a711-5c324cddc2ab>

19	Окислительные ферменты растений	0	0	4	4
20	Катаболизм. 1 часть.	2	0	0	2
21	Ферменты тканевого дыхания животных	0	0	4	4
22	Индивидуальные консультации студентов	0	0	0	0
23	Индивидуальные консультации студентов	0	0	0	0
24	Катаболизм. 2 часть	2	0	0	2
25	Специфичность действия ферментов	0	0	4	4
26	Метаболизм биомолекул. Анаболизм.	2	0	0	2
27	Влияние внешних факторов на активность ферментов	0	0	4	4
28	Индивидуальные консультации студентов	0	0	0	0
29	Индивидуальные консультации студентов	0	0	0	0
30	Химические основы наследственности	2	0	0	2
31	Витамины	0	0	4	4
32	Изучение свойств ненасыщенных жиров	0	0	4	4
33	Консультация к зачету 1	0	0	0	0
34	Консультация к зачету 2	0	0	0	0
35	Зачет по дисциплине	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	24	0	48	72

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Кольман, Я. Наглядная биохимия : справочник / Я. Кольман, К. -. Рём ; перевод с английского Т. П. Мосоловой. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 514 с. — ISBN 978-5-00101-645-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121226> (дата обращения: 29.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Биоорганическая химия : учебное пособие для вузов / Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов ; под научной редакцией В. Н. Чарушина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08085-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

Химические основы биологических процессов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/d41319b1-985c-4bb3-a711-5c324cddc2ab>

<https://urait.ru/bcode/492244> (дата обращения: 29.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Беляцкий, Михаил Кириллович. Химические основы жизни : (лабораторный практикум) : учебное пособие / М. К. Беляцкий ; Тюм. гос. ун-т. Тюмень : Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2008. 72 с. ; 20 см. (Приоритетные национальные проекты : Образование) . ISBN 978-5-88081-984-3

4. Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Шукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536976> (дата обращения: 29.05.2024).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- Информационный портал БМК ТюмГУ <https://bmk.utmn.ru>.
- Электронная библиотека учебных материалов по химии химического факультета Московского государственного университета: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary>.
- Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru>.
- Портал «Биохимия для студента»: <https://biokhimija.ru>.
- Биологическая химия: патогенез, лечение и профилактика заболеваний. biokhimija.ru/category/biologicheskaya-ximiya.
- Вшивков, Александр Акиндинович. Учебно-методический комплекс дисциплины «Химические основы жизни» [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / А. А. Вшивков ; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Экология и природопользование". — Электрон. дан. (30 Мб). — Екатеринбург : [б. и.], 2008. — URL: <http://hdl.handle.net/10995/1387> (дата обращения: 29.05.2024).
- Смирнов В.А. Аминокислоты и полипептиды: учеб. пособ. Ч. I./ В.А. Смирнов, Ю.Н. Климочкин. – Самара. Самар. гос. техн. ун-т., 2007. – 110 с. – ISBN 978-5-7964-1057-4
— Текст: электронный. — URL: <http://organic.samgtu.ru/sites/organic.samgtu.ru/files/aminoacids.pdf> — Режим доступа: свободный. (дата обращения: 29.05.2024)
- Смирнов В.А. Витамины и коферменты: учеб. пособ. Ч. 2 / В.А. Смирнов, Ю.Н. Климочкин. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. – 91 с. – ISBN 978-5-7964-1103-2 — Текст: электронный. — URL: <http://organic.samgtu.ru/sites/organic.samgtu.ru/files/vitamins.pdf> — Режим доступа: свободный. (дата обращения: 29.05.2024)
- Смирнов В.А. Ферменты. Классификация и номенклатура: учеб. пособ. Ч. III. / В.А. Смирнов, Ю.Н. Климочкин. – Самара. Самар. гос. техн. ун-т., 2008. – 42 с. – Текст: электронный. — URL: <http://organic.samgtu.ru/sites/organic.samgtu.ru/files/enzymes.pdf> — Режим доступа: свободный. (дата обращения: 29.05.2024)

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Открытая база данных по классификации ферментов IntEnz: Integrated relational Enzyme database. <https://www.ebi.ac.uk/intenz/>
- Сайт Международного союза биохимии и молекулярной биологии: IUPAC-IUBMB Joint Commission on Biochemical Nomenclature (JCBN) & Nomenclature Committee of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology (NC-IUBMB). <https://iupac.qmul.ac.uk/jcbn/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

Химические основы биологических процессов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/d41319b1-985c-4bb3-a711-5c324cddc2ab>

Редактор формул ChemSketch.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная. Лаборатория, оборудована эффективной приточно-вытяжной вентиляцией, вытяжными шкафами и лабораторными столами. Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся должны соответствовать требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры с доступом в Интернет.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИКИ
Томчук Н.Н., Турнаева Е.А.

Переработка нефти и газа
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Переработка нефти и газа

Знания: состава нефти и природного газа, основных методов подготовки, первичной и вторичной переработки нефти и газа, особенностей процессов переработки; ассортимента товарных нефтепродуктов, их эксплуатационных характеристик, методов улучшения качества.

Умения: выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации; оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы.

Навыки: использования информационных технологий, учебной, справочной литературы и методов экспериментального исследования процессов нефте- и газопереработки, разработки планов научных прикладных исследований в области переработки нефти и газа.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			6
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		66	66
Лекции		22	22
Практические занятия		44	44
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		78	78
Вид промежуточной аттестации			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

Переработка нефти и газа

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/614982e9-3347-4eb1-bd13-81a825d0b30e>

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 6 семестре	22	44	0	66
	Переработка нефти и газа	22	44	0	66
1	Нефть и газ как минеральное сырье	2	0	0	2
2	Добыча нефти и газа в России и мире	0	2	0	2
3	Способы добычи нефти и газа	2	0	0	2
4	Способы добычи нефти и газа	0	2	0	2
5	Методы повышения нефтеотдачи. Подготовка и транспорт нефти и газа.	0	4	0	4
6	Элементный, фракционный и химический состав нефти и газ	2	0	0	2
7	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
8	Добыча, подготовка и транспортировка нефти и газа.	0	2	0	2
9	Первичная переработка нефти и газа	2	0	0	2
10	Состав нефти и газа. Методы анализа и исследования нефти и природного газа.	0	4	0	4
11	Первичная переработка нефти	0	4	0	4
12	Вторичная переработка нефтяных и газовых фракций	2	0	0	2
13	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
14	Первичная переработка нефти и газа	0	2	0	2
15	Термические процессы переработки нефти.	2	0	0	2
16	Классификация процессов вторичной переработки нефти.	0	2	0	2
17	Термические процессы переработки нефти.	0	4	0	4
18	Каталитические процессы переработки нефти	2	0	0	2
19	Каталитические процессы переработки нефти	0	4	0	4
20	Каталитические процессы переработки нефти	2	0	0	2
21	Вторичная переработка нефти и газа	0	2	0	2
22	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
23	Нефтепродукты	0	4	0	4
24	Нефтепродукты.	2	0	0	2
25	Нефтехимическое направление переработки нефти и газа.	0	4	0	4

Переработка нефти и газа

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/614982e9-3347-4eb1-bd13-81a825d0b30e>

26	Нефтехимическое направление переработки нефти и газа.	2	0	0	2
27	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
28	Нефтепродукты	0	2	0	2
29	Нефтехимическое направление переработки нефти и газа.	2	0	0	2
30	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
31	Переработка нефти и газа	0	2	0	2
32	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
33	Переработка нефти и газа	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	22	44	0	66

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Кривцова, Н. И. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Н. И. Кривцова, Н. Л. Мейран, Е. М. Юрьев. — Томск : Томский политехнический университет, 2018. — 127 с. — ISBN 978-5-4387-0834-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98959.html> (дата обращения: 08.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Борисевич, Ю. П. Подготовка нефти на промыслах : учебное пособие / Ю. П. Борисевич, Е. В. Алёкина, Г. З. Краснова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 145 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91780.html> (дата обращения: 08.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Фахрутдинов, Р. З. Очистка и переработка нефтяных фракций : учебное пособие / Р. З. Фахрутдинов, Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2041-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79462.html> (дата обращения: 08.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-1220-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62720.html> (дата обращения: 08.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Переработка нефти и газа

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/614982e9-3347-4eb1-bd13-81a825d0b30e>

5. Пильщиков, В. А. Процессы нефтехимического синтеза в нефтепереработке : учебное пособие / В. А. Пильщиков, Ал. А. Пимерзин, А. А. Пимерзин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 207 с. — ISBN 978-5-7964-2045-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90889.html> (дата обращения: 08.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Булкина, А. М. От нефтепродуктов к полимерам : учебное пособие / А. М. Булкина, И. И. Осовская. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 42 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102544.html> (дата обращения: 08.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102544>

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<https://znanium.com/>
<https://e.lanbook.com/>
<http://www.iprbookshop.ru/>
<https://library.utmn.ru/>
<https://icdlib.nspu.ru/>
<https://rusneb.ru/>
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
<https://www.prlib.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://www.consultant.ru/>
<https://grebennikon.ru/>
<https://dlib.eastview.com/browse>
<https://eduvideo.online/>
<https://www.iprbookshop.ru/>
<https://urait.ru/>
<https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
<https://e.lanbook.com/>
<https://rusneb.ru/>
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
<https://www.prlib.ru/>
https://arbicon.ru/services/mars_analitic.html
<https://lib.utmn.ru/tpost/13jcthot61-rossiiskaya-gosudarstvennaya-biblioteka>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.
LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Переработка нефти и газа

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/614982e9-3347-4eb1-bd13-81a825d0b30e>

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Метелева Г.П.

Планирование органического синтеза
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины(модуля): ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Планирование органического синтеза

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить :

Знания основных принципов и конкретных приемов планирования органических синтезов; химических свойства органических соединений, механизмы органических реакций.

Умения использовать знание химических свойств органических соединений и механизмов органических реакций для управления синтетическими реакциями, пользоваться источниками информации, в т.ч. электронными.

Навыки владения методами планирования и проведения органических синтетических реакций.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

Планирование органического синтеза

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/841e4817-a7e6-486e-ad66-ca118a0351a2>

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в7 семестре	18	40	0	58
	Планирование органического синтеза	18	40	0	58
1	Цели и задачи органического синтеза	2	0	0	2
2	Критерии оптимального синтеза	2	0	0	2
3	Общие принципы планирования органического синтеза.	2	0	0	2
4	Общие принципы планирования органического синтеза.	2	0	0	2
5	Общие принципы планирования органического синтеза.	2	0	0	2
6	Активация реакционных центров	2	0	0	2
7	Активация реакционных центров	2	0	0	2
8	Защитные группы в органическом синтезе	2	0	0	2
9	Защитные группы в органическом синтезе	2	0	0	2
10	Стратегия конструктивных реакций	0	2	0	2
11	Стратегия конструктивных реакций	0	2	0	2
12	Стратегия конструктивных реакций	0	2	0	2
13	Стратегия конструктивных реакций	0	2	0	2
14	консультация	0	0	0	0
15	Планирование синтеза основных классов органических соединений	0	2	0	2
16	Планирование синтеза основных классов органических соединений.	0	2	0	2
17	Планирование синтеза основных классов органических соединений.	0	2	0	2
18	Планирование синтеза основных классов органических соединений..	0	2	0	2
19	консультация	0	0	0	0
20	Планирование синтеза арен.	0	2	0	2
21	Планирование синтеза основных классов органических соединений..	0	2	0	2
22	Планирование синтеза основных классов органических соединений..	0	2	0	2
23	Планирование синтеза основных классов органических соединений.	0	2	0	2
24	Планирование синтеза основных классов органических соединений..	0	0	0	0

Планирование органического синтеза

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/841e4817-a7e6-486e-ad66-ca118a0351a2>

25	Планирование синтеза основных классов органических соединений..	0	2	0	2
26	Планирование синтеза основных классов органических соединений..	0	2	0	2
27	Планирование синтеза основных классов органических соединений..	0	2	0	2
28	Стратегия синтеза циклических соединений.	0	2	0	2
29	Планирование синтеза основных классов органических соединений..	0	0	0	0
30	Стратегия синтеза циклических соединений.	0	2	0	2
31	Стратегия синтеза циклических соединений.	0	2	0	2
32	Стратегия синтеза циклических соединений.	0	2	0	2
33	Стратегия синтеза циклических соединений.	0	2	0	2
34	Планирование синтеза основных классов органических соединений..	0	0	0	0
35	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	40	0	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Реутов, О.А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — 6-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. — Часть 1 — 2014. — 570 с. — ISBN 978-5-9963-2424-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66361> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Смит, В.А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. — 4-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2015. — 753 с. — ISBN 978-5-9963-2369-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66366> (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Задачи по общему курсу органической химии с решениями для бакалавров : учебное пособие / С. С. Карлов, В. Н. Нуриев, В. И. Теренин, Г. С. Зайцева. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория

Планирование органического синтеза

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/841e4817-a7e6-486e-ad66-ca118a0351a2>

знаний, 2020. — 496 с. — ISBN 978-5-00101-894-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151509> (дата обращения: 15.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека

<http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

<http://archive.neicon.ru/xmlui/> Архив научных журналов

<http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций РГБ

Для поиска необходимой литературы, научных статей и другой информации используются информационные справочные системы, в том числе и Электронно-библиотечные системы (ЭБС), находящиеся в подписке ТюмГУ, например, ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>), МЭБ (<https://icdlib.nspu.ru/>); НЭБ (<https://rusneb.ru/>).

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ);

<https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека;

<https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина;

<https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon;

<https://library.utmn.ru/> Электронная библиотека ТюмГУ.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс.Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Планирование органического синтеза

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/841e4817-a7e6-486e-ad66-ca118a0351a2>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Исаев А.Ю.

Практикум по хроматографии
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Практикум по хроматографии

Планируемые результаты освоения дисциплины:

Знания:

- возможностей хроматографических методов исследования;
- основных областей применения хроматографических методов анализа;
- общего устройства и принципа действия хроматографического оборудования;
- способов интерпретации показаний приборов;
- источников ошибок и погрешностей при хроматографических анализах.

Умения:

- правильно выбирать оптимальный метод исследования для решения конкретной исследовательской задачи;
- прогнозировать вид хроматограммы;
- обрабатывать хроматограммы;
- интерпретировать результаты хроматографического анализа;

Навыки:

- владения основными экспериментальными методами хроматографического исследования состава смесей, основными хроматографическими приемами изучения строения химических соединений;
- обращения с учебной и справочной литературой, а также нормативными документами, регламентирующими проведение анализов;
- оценки правильности и точности результатов хроматографического анализа.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		40	40
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86

Практикум по хроматографии

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/2360a9da-5c11-48c7-830c-499799d08c2e>

Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет
---	--	--------------------------

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	18	0	40	58
	Практикум по хроматографии	18	0	40	58
1	Общие основы хроматографии	2	0	0	2
2	Вводное лабораторное занятие	0	0	4	4
3	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
4	Теория хроматографического разделения: концепция теоретических тарелок	2	0	0	2
5	Определение СКО результатов анализа	0	0	4	4
6	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
7	Теория хроматографического разделения: кинетическая теория.	2	0	0	2
8	Плановое выполнение лабораторного практикума №2	0	0	4	4
9	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
10	Хроматограмма как результат хроматографического анализа	2	0	0	2
11	Плановое выполнение лабораторного практикума №3	0	0	4	4
12	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
13	Общее устройство современных хроматографов	2	0	0	2
14	Плановое выполнение лабораторного практикума №4	0	0	4	4
15	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
16	Устройства ввода и хроматографические колонки	2	0	0	2
17	Плановое выполнение лабораторного практикума №5	0	0	4	4

Практикум по хроматографии

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/2360a9da-5c11-48c7-830c-499799d08c2e>

18	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
19	Детекторы в газовой хроматографии	2	0	0	2
20	Плановое выполнение лабораторного практикума №6	0	0	4	4
21	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
22	Качественный хроматографический анализ	2	0	0	2
23	Плановое выполнение лабораторного практикума №7	0	0	4	4
24	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
25	Количественный хроматографический анализ	2	0	0	2
26	Плановое выполнение лабораторного практикума №8	0	0	4	4
27	Консультация по дисциплине	0	0	0	0
28	Плановое выполнение лабораторного практикума №9	0	0	4	4
29	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
30	Зачет по хроматографии	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	0	40	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Серов, Ю. М. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / Ю. М. Серов, В. Ю. Конюхов, А. Ю. Крюков. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2011. — 220 с. — ISBN 978-5-209-03574-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11544.html> (дата обращения: 29.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
2. Конюхов, В. Ю. Хроматография : учебник / В. Ю. Конюхов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1333-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168444> (дата обращения: 29.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187750> (дата обращения: 29.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Практикум по хроматографии

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/2360a9da-5c11-48c7-830c-499799d08c2e>

4. Лебедев, А. Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды / А. Т. Лебедев. — Москва : Техносфера, 2013. — 632 с. — ISBN 978-5-94836-363-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31868.html> (дата обращения: 29.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Бёккер, Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика. Методы хроматографии и капиллярного электрофореза : монография / Ю. Бёккер. — Москва : Техносфера, 2009. — 472 с. — ISBN 978-5-94836-212-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12749.html> (дата обращения: 29.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Каратаева, Е. С. Теоретические основы газовой хроматографии : монография / Е. С. Каратаева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 268 с. — ISBN 978-5-7882-1856-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64010.html> (дата обращения: 29.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Долгоносов, А. М. Колоночная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование : монография / А. М. Долгоносов, О. Б. Рудаков, А. Г. Прудковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-9018-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183603> (дата обращения: 29.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Третьяков Н.Ю. Хроматография: лаб. практикум. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Методическое пособие спецкурса МГУ по хроматографии:
<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/analyt/chrom/welcome.html>
Симулятор ВЭЖХ:
https://www.multidlc.org/hplcsim/4_0_0/
https://www.multidlc.org/hplc_resources/
Курс видеолекций «Хроматография: толкование и приложения в науке и технологии» от компании «Интерлаб»: <https://www.youtube.com/channel/UCv-FTngblRtoYJ9xmUH96bw>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru>
Официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet.
<http://chemnet.ru>
Открытая база данных Национального института стандартов и технологии: NIST Chemistry WebBook. <https://webbook.nist.gov/chemistry/>
DOI: <https://doi.org/10.18434/T4D303>
Открытая база данных Национального института передовых промышленных наук и технологий (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)): Spectral Database for Organic Compounds, SDBS. <https://sdb.sdb.aist.go.jp>
Образовательные ресурсы и онлайн калькуляторы компании Restek:
<https://www.restek.com/global/resource-hub>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice; платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост; редактор ChemSketch.

Практикум по хроматографии

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/2360a9da-5c11-48c7-830c-499799d08c2e>

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Особые требования:

Для проведения лабораторного практикума требуется учебная лаборатория хроматографии, оборудованная эффективной приточно-вытяжной вентиляцией, вытяжными шкафами и лабораторными столами и специализированным оборудованием.

Для проведения лабораторных работ требуется следующее **оборудование**:

- Парк газовых хроматографов типа Кристалл 2000, Кристалл 5000 или аналогичных, оборудованных различными детекторами типа ПИД, ДТП, ЭЗД и МСД;
- Персональные компьютеры, оснащенные специализированным ПО для работы на хроматографах:
 - Хроматэк Аналитик 1.5/1.6
 - Хроматэк Аналитик 2.5
 - Или другое, в зависимости от имеющегося оборудования.
- Хроматографические колонки капиллярного типа с различными неподвижными фазами: типа HP-5, TR-5MS, HP-FFAP;
- Микрошприцы вместимостью 1 и 10 мкл, МШ-1, МШ 10 или аналогичные;
- Генераторы водорода;
- Воздушные компрессоры;
- Устройство для деионизации воды;
- Аналитические весы;
- Ультразвуковая баня;
- Газовые фильтры-поглотители.

Кроме этого, необходим достаточный запас лабораторной посуды (мерной и вспомогательной) и принадлежностей, а также следующие **реактивы и материалы**:

- Баллоны со сжатыми инертными газами:
 - Азот, ОСЧ;
 - Аргон, ОСЧ;
 - Гелий, марки А.
- Органические растворители:
 - Ацетон, ХЧ;
 - Гексан, ХЧ;
 - Хлороформ, ХЧ;
 - Этанол, ХЧ;
 - Метанол, ХЧ.
- Реактивы:
 - Натрий металлический;
 - *n*-Гексан, эталонный;
 - *n*-Гептан, эталонный;
 - *n*-Октан, эталонный;
 - *n*-Декан, эталонный;
 - *n*-Додекан, эталонный;
 - Борнилацетат, ЧДА;

Практикум по хроматографии

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/2360a9da-5c11-48c7-830c-499799d08c2e>

- Хлороформ, марки "для хроматографии";
- Ацетон, марки "для хроматографии";
- Ацетальдегид, марки "для хроматографии";
- Бензофенон, ХЧ;
- Ацетофенон, ХЧ;
- Изопропиловый спирт, ХЧ;
- Ионол, ХЧ.
- Стандартные образцы и смеси:
 - Этанол в воде;
 - Смесь метиловых эфиров жирных кислот C4-C24 (FAME или аналогичная);
 - Смесь нормальных алканов для определения парафинов;
 - Стандартные образцы хлорорганических пестицидов.
- Образцы для анализа:
 - Образцы растительных масел;
 - Трансформаторное масло;
 - Пихтовое масло;
 - Образцы ликеро-водочной продукции;
 - Образцы лекарственного препарата «Ранитидина-гидрохлорид»;
 - Образцы нефти;
 - Образцы дизельного топлива.

Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся должны соответствовать требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИКИ
Н.О. Азарапин,
И.А. Разумкова

Рентгенофазовый анализ природных и технических систем
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1; ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Рентгенофазовый анализ природных и технических систем

Содержание курса базируется на знаниях, приобретённых при изучении обязательных химических дисциплин (кристаллохимия, а также неорганическая и физическая химии), и практических навыков, полученных при выполнении заданий научных работ. Дисциплина «Рентгенофазовый анализ природных и технических систем» логически связана и демонстрирует практическое применения материалу, изученному в рамках дисциплины «Кристаллохимия».

Материал, рассматриваемый в курсе, является основным при выполнении выпускной квалификационной работы в области неорганической и физической химии.

Планируемые результаты освоения дисциплины:

Знания: предметной области, терминологии и основных принципов рентгеновской дифракции.

Умения: использовать принципы, законы и методы рентгеновской дифракции в профессиональной деятельности; включать приобретенные знания в уже имеющуюся систему знаний в самостоятельных методических разработках.

Навыки: выбора порядка проведения экспериментальной основы метода рентгенофазового анализа в зависимости от объектов исследования; определения фазового состава вещества, структурных особенностей, свойств кристаллической решетки.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		40	40
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Рентгенофазовый анализ природных и технических систем

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/0b344bf1-d6f9-4abc-8ab4-b622cb176bda>

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	18	0	40	58
	Рентгенофазовый анализ природных и технических систем	18	0	40	58
1	Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом и основы рентгеновской дифрактометрии	2	0	0	2
2	Принципы работы рентгеновских дифрактометров	2	0	0	2
3	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
4	Принципы работы рентгеновских дифрактометров	0	0	4	4
5	Основы фазового анализа	2	0	0	2
6	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
7	Пробоподготовка образцов для проведения анализов	0	0	4	4
8	Индицирование дифрактограммы для моно и поликристаллов	2	0	0	2
9	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
10	Индицирование дифрактограммы для моно и поликристаллов.	0	0	4	4
11	Качественный анализ	2	0	0	2
12	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
13	Качественный анализ	0	0	4	4
14	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
15	Полуколичественный и количественный анализ	2	0	0	2
16	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
17	Полуколичественный и количественный анализ	0	0	4	4
18	Полуколичественный и количественный анализ	0	0	4	4
19	Метод Ритвельда. Математическое описание дифрактограмм	2	0	0	2
20	Индивидуальная консультация	0	0	0	0

Рентгенофазовый анализ природных и технических систем

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/0b344bf1-d6f9-4abc-8ab4-b622cb176bda>

21	Метод Ритвельда. Математическое описание дифрактограмм	0	0	4	4
22	Метод Ритвельда. Математическое описание дифрактограмм	0	0	4	4
23	Рентгенофазовый анализ наноразмерных образцов и пленок.	2	0	0	2
24	Современные возможности рентгеноструктурного анализа	2	0	0	2
25	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
26	Рентгенофазовый анализ наноразмерных образцов и пленок	0	0	4	4
27	Исследование природных объектов	0	0	4	4
28	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
29	Консультация перед зачетом	0	0	0	0
30	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	0	40	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Брагина. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-2647-0. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492236> (дата обращения 10.04.2024).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Springer Materials <https://materials.springer.com/> (доступ по подписке)
CODE <http://www.crystallography.net/cod/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

PDWin 4.0 – специализированный программный комплекс для обработки результатов рентгеновского дифракционного анализа. Включает в себя ряд программ необходимые для

Рентгенофазовый анализ природных и технических систем

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/0b344bf1-d6f9-4abc-8ab4-b622cb176bda>

расшифровки полученных экспериментальных данных, и позволяют определить качественный состав пробы образца, структуру и кристаллохимические характеристики фаз.

PowderCell - программа на основе графического интерфейса пользователя для изучения манипулирования кристаллическими структурами и уточнения порошковых структур методом Ритвельда.

Data Call – программа для сбора рентгендифракционных данных.

JCPDS (PDF) – рентгенометрическая картотека, содержит информацию о структуре, кристаллохимических характеристиках веществ.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Сафин Д.А.

Хемоинформатика
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: основных понятий, определений, методов и подходов, применяемых в хемоинформатике, требующихся для решения химических задач; способов представления химической информации; методы осуществления поиска и работы в химических базах данных; методы отбора химических соединения под определенную задачу.

Умения: анализировать и представлять полученные результаты работы; проводить выборку информации в базах данных;

Навыки: поиска научной информации; анализа химических баз данных для решения конкретных задач; решения химических задач с использованием средств хемоинформатики; работы в специализированном программном обеспечении по расчету свойств химических соединений и моделированию структуры.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		40	40
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	18	0	40	58
	Хемоинформатика	18	0	40	58
1	Современное состояние химии как науки.	2	0	0	2
2	Связь хемоинформатики с другими науками.	2	0	0	2
3	Хемоинформатика в мире науки.	2	0	0	2
4	Консультация.	0	0	0	0
5	Поиск научной информации.	2	0	0	2
6	Химические базы данных.	2	0	0	2
7	Разнообразие химических редакторов.	2	0	0	2
8	Консультация.	0	0	0	0
9	Молекулярные дескрипторы.	2	0	0	2
10	Моделирование "структура-свойство".	2	0	0	2
11	Дизайн химических соединений.	2	0	0	2
12	Консультация.	0	0	0	0
13	Поиск научной информации.	0	0	4	4
14	Химические редакторы.	0	0	6	6
15	Химические редакторы (часть 2)	0	0	6	6
16	Консультация.	0	0	0	0
17	Молекулярные дескрипторы.	0	0	6	6
18	Моделирование "структура-свойство"	0	0	6	6
19	Биоактивность.	0	0	6	6
20	Исследование биологической активности.	0	0	6	6
21	Консультация.	0	0	0	0
22	Зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	0	40	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Хемоинформатика

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/54f762ca-0f5c-4b34-b52e-2856d9014f7d>

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Каплан И.Г., Межмолекулярные взаимодействия. Физическая интерпретация, компьютерные расчеты и модельные потенциалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. -Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. -397 с. -Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94111> (дата обращения 08.04.2024).

2. Ибрагимов, И.М. Основы компьютерного моделирования наносистем. [Электронный ресурс] / И.М. Ибрагимов, А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2010. - 384 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/156> (дата обращения 08.04.2024).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Медицинская информатика [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Омельченко, А.А.Демидова. – М. ГЭОТАР-Медиа, 2016. – <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436455.html> (дата обращения 08.04.2024).

2. Информационный портал ИБЦ ТюмГУ.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Поисковая интернет платформа Scopus (<https://www.scopus.com/>)

Поисковая интернет платформа Google Scholar (<https://scholar.google.com/>)

Поисковая интернет платформа eLIBRARY (<https://elibrary.ru/defaultx.asp>)

База данных журналов Nature Publishing Group (<https://www.nature.com/>)

База данных журналов Science (<http://www.sciencemag.org/>)

База данных журналов Chem CellPress (<http://www.cell.com/chem/home>)

База данных журналов American Chemical Society - ACS (<http://pubs.acs.org/>)

База данных журналов Royal Society of Chemistry - RSC (<http://pubs.rsc.org/en/journals>)

База данных журналов Wiley Online Library (<http://onlinelibrary.wiley.com/>)

База данных журналов ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com/>)

База данных журналов Springer (<http://www.springer.com/gp/>)

База данных журналов Taylor & Francis Online (<http://www.tandfonline.com/>)

База данных журналов IUCr Journals (<http://journals.iucr.org/>)

База данных журналов Journal of Visualized Experiments - JoVE (<https://www.jove.com/>)

База данных журналов SCImago Journal Rank (<https://www.scimagojr.com/>)

База данных журналов Journal of Cheminformatics (<http://jcheminf.springeropen.com/>)

Интернет платформа Virtual Computational Chemistry Laboratory (<http://www.vcclab.org/>)

База данных PubChem (<http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>)

База данных Reaxys (<http://www.reaxys.com>)

База данных ZINC (<http://zinc.docking.org>)

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

Хемоинформатика

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/54f762ca-0f5c-4b34-b52e-2856d9014f7d>

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Компьютерный класс для проведения занятий лабораторного типа оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры для каждого учащегося и дополнительный персональный компьютер для преподавателя.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Ларина Н.С.

Химический анализ объектов окружающей среды
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Химический анализ объектов окружающей среды

В результате освоения курса выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Знания:

- основных понятий аналитической химии и теоретических основ всех распространенных аналитических методов;
- особенностей и возможностей практического применения аналитических методов в экологических исследованиях;
- методов контроля качества производимых определений.

Умения:

- планировать и выполнять химико-аналитические исследования природных и техногенных объектов;
- проводить метрологическую и статистическую обработку результатов химического анализа;
- представлять результаты исследований в форме научного отчета, презентации и доклада.

Навыки:

- выбора метода и методики отбора проб различных природных и техногенных объектов;
- выбора и проведение методов пробоподготовки и консервирования проб различных объектов;
- использования информации о химическом составе структурных составляющих окружающей среды;
- умения использовать современные методы анализа и контроля качества проводимых измерений, проводить их математическую обработку и представлять результаты исследований в виде отчетов и презентаций.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			7
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		40	40

Химический анализ объектов окружающей среды

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c199359f-4a1a-47f7-8e6a-395522e7beed>

Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося	86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 7 семестре	18	0	40	58
	Химический анализ объектов окружающей среды	18	0	40	58
1	Основные понятия и определения	4	0	0	4
2	Техника безопасности. Методы пробоотбора объектов окружающей среды	0	0	4	4
3	Консультация по предмету	0	0	0	0
4	Особенности и проблемы элементного анализа ООС	4	0	0	4
5	Приготовление растворов	0	0	4	4
6	Консультация по предмету	0	0	0	0
7	Атмосфера и контроль ее загрязнения.	4	0	0	4
8	Построение градуировочных графиков, стандартизация используемых растворов	0	0	4	4
9	Консультация по предмету	0	0	0	0
10	Контроль качества природных и сточных вод.	4	0	0	4
11	Консультация по предмету	0	0	0	0
12	Проведение анализа проб в условиях сходимости	0	0	4	4
13	Консультация по предмету	0	0	0	0
14	Проведение анализа проб в условиях воспроизводимости	0	0	6	6
15	Консультация по предмету	0	0	0	0

Химический анализ объектов окружающей среды

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c199359f-4a1a-47f7-8e6a-395522e7beed>

16	Оценка точности проводимых измерений	0	0	6	6
17	Консультация по предмету	0	0	0	0
18	Анализ проб для мониторинга объектов окружающей среды	0	0	6	6
19	Консультация по предмету	0	0	0	0
20	Обработка результатов определения.	0	0	4	4
21	Консультация по предмету	0	0	0	0
22	Защита индивидуальных заданий	0	0	2	2
23	Консультация по предмету	0	0	0	0
24	Контроль загрязнения почвы	2	0	0	2
25	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	0	40	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Ларина, Наталья Сергеевна. Практикум по химико-экологическому мониторингу окружающей среды : [учебное пособие] / Н. С. Ларина, В. Г. Катанаева, Н. В. Ларина. Шадринск : Дом Печати, 2007. 390 с. ; 20 см. ISBN 978-5-7142-0842-3.
2. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 543 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10447-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450199> (дата обращения: 13.05.2024).
3. Латышенко, К. П. Экологический мониторинг : учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01328-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450609> (дата обращения: 13.05.2024).
4. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг : учебник для вузов / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02491-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451171> (дата обращения: 13.05.2024).
5. Волкова, И. В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения : учебное пособие для вузов / И. В. Волкова, Т. С. Ершова, С. В. Шипулин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 294 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08549-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453231> (дата обращения: 13.05.2024).

Химический анализ объектов окружающей среды

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c199359f-4a1a-47f7-8e6a-395522e7beed>

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<http://e-library.ru>

<http://e.lanbook.com>

<http://ximfak.ru/stroenie-veshhestva.html>

<http://biology.krc.karelia.ru/misc/hydro/>

[\[biblio.ru/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=149&Itemid=310\]\(http://biblio.ru/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=149&Itemid=310\)](http://tech-</p></div><div data-bbox=)

<http://nehudlit.ru/books/detail7514.html>

http://web-local.rudn.ru/web-local/disc/disc_4328/

<http://archive.neicon.ru/xmlui/> Архив научных журналов

<http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций РГБ

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России».

https://search.proquest.com/agricenvironm/index?_ga=2.92522845.150505985.1512556501-895488264.1510822050

2. American Chemical Society. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». <https://www.acs.org/content/acs/en.html>

3. Cambridge University Press. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». <https://www.cambridge.org/core>

4. Royal Society of Chemistry. «ФГБУ Государственная публичная научно-техническая библиотека России». <https://pubs.rsc.org/>

5. Журналы издательства Wiley. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». <https://onlinelibrary.wiley.com>

6. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. Государственная публичная научно-техническая библиотека России.

https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=

7. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). <https://icdlib.nspu.ru/>

8. Национальная электронная библиотека. <https://rusneb.ru/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Лаборатория аналитической химии оборудована для проведения лабораторных работ химическими и инструментальными методами (вытяжной шкаф,

Химический анализ объектов окружающей среды

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/c199359f-4a1a-47f7-8e6a-395522e7beed>

дистиллятор, лабораторная мебель, аналитические весы, электрические плитки, наборы химической посуды, установки для титрования, иономеры, кондуктометры, фотоэлектроколориметры). Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся должны соответствовать требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Андреев О.В.

Композиционные и наноструктурированные материалы
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-3.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины обучающийся приобретает:

Знания: принципов работы основного используемого технологического, контрольно-измерительного и аналитического оборудования в области исследования композиционных и наноструктурированных материалов; современных методов исследования объектов;

Умения: выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач и проводить отдельные эксперименты по разработке материалов;

Навыки: организации работы по контролю, подготовке и проведению идентификации сырья, основных и вспомогательных материалов и выпускаемой продукции; осуществления поиска научной литературы по тематике и объектам исследований.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		22	22
Практические занятия		12	12
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		24	24
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	22	12	24	58
	Композиционные и наноструктурированные материалы	22	12	24	58
1	Виды материалов. Структура и свойства материалов.	2	0	0	2
2	Виды материалов. Структура и свойства материалов.	2	0	0	2
3	Виды материалов. Структура, свойства материалов	0	2	0	2
4	Методы синтеза композиционных материалов	0	0	4	4
5	Традиционные и новые композиционные материалы	2	0	0	2
6	Консультация №1	0	0	0	0
7	Рентгенофазовый анализ	0	0	4	4
8	Стали. Чугуны	2	0	0	2
9	Стали. Чугуны	0	2	0	2
10	Консультация №2	0	0	0	0
11	Металлографический анализ	0	0	4	4
12	Композиционные материалы на основе легких металлов	2	0	0	2
13	Композиционные материалы на основе легких металлов	0	2	0	2
14	Синтез металлической матрицы	0	0	4	4
15	Полупроводниковые материалы	2	0	0	2
16	Консультация №3	0	0	0	0
17	Полупроводниковые материалы	0	2	0	2
18	Керамика	0	0	4	4
19	Керамика, фарфор, стекло	2	0	0	2
20	Керамика. Фарфор. Стекло	0	2	0	2
21	Полимеры	2	0	0	2
22	Консультация №4	0	0	0	0
23	Нанотехнологии и наноструктурированные материалы	2	0	0	2

Композиционные и наноструктурированные материалы

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/2fb3c20b-87d0-474e-833a-9fd199e648d1>

24	Нанотехнологии и наноструктурированные материалы	2	0	0	2
25	Синтез наночастиц. Определение размера и формы наночастиц.	0	0	4	4
26	Композиционные и наноматериалы для космоса	2	0	0	2
27	Наноструктурированные материалы	0	2	0	2
28	Консультация №5	0	0	0	0
29	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	22	12	24	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Ибатуллина А.Р. Композиционные материалы специального и технического назначения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ибатуллина А.Р., Сергеева Е.А.— Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79306.html>. (дата обращения: 05.04.2024 — ЭБС «IPRbooks» — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://elibrary.agni-rt.ru>
2. <http://e.lanbook.com/books>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. American Chemical Society
(<https://www.acs.org/pressroom/presspacs/2024.html>)

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Композиционные и наноструктурированные материалы

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/2fb3c20b-87d0-474e-833a-9fd199e648d1>

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Сальникова Е.И.

Методика преподавания химии
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-3.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Методика преподавания химии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные нормативные документы школьного химического образования;
- основные понятия общей методики химии, формы и методы формирования знаний и умений учащихся, их развития и воспитания;
- принципы использования наглядности, химического эксперимента и ИКТ в обучении химии,
- особенности современных технологий химического образования, их выбора и применения.

Уметь:

- определять цели и задачи этапов обучения химии и разрабатывать в соответствии с ними конспекты отдельных уроков;
- проводить демонстрационный эксперимент, методически грамотно решать и объяснять решение задач школьного курса химии; использовать различные формы и методы контроля знаний учащихся.

Владеть:

- навыками словесных методов обучения, их сочетания с наглядностью, химическим экспериментом и техническими средствами обучения;
- современным научным подходом к изложению наиболее трудных тем школьного курса химии.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		40	40
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Методика преподавания химии

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/078cc9f5-bc65-4c28-a146-30d9636368c4>

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	18	0	40	58
	Методика преподавания химии	18	0	40	58
1	Содержание и структура школьного курса химии.	2	0	0	2
2	Кабинет химии в школе. Планирование работы учителя	0	0	4	4
3	Индивидуальная консультация.	0	0	0	0
4	Организационные формы обучения.	2	0	0	2
5	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
6	Методика изучения курса химии 8 класса.	0	0	4	4
7	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
8	Проблемы современного урока и пути их решения. Методы обучения.	2	0	0	2
9	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
10	Методика изучения курса химии 9 класса.	0	0	4	4
11	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
12	Проблемы повышения эффективности методов обучения. Преподавание курса химии в 8-м классе.	2	0	0	2
13	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
14	Методика изучения курса органической химии (10 класс).	0	0	4	4
15	Преподавание курса химии в 9-м классе	2	0	0	2
16	Методика изучения курса общей химии (11 класс).	0	0	4	4
17	Особенности преподавания школьного курса органической химии..	2	0	0	2
18	Внеурочная работа по предмету Химия	0	0	4	4
19	Курс общей химии 11-го класса как завершающий блок школьного курса химии.	2	0	0	2

Методика преподавания химии
<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/078cc9f5-bc65-4c28-a146-30d9636368c4>

20	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
21	Химические олимпиады, конкурсы, турниры школьников	0	0	4	4
22	Организация внеурочной деятельности учащихся по химии.	2	0	0	2
23	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
24	Создание программы дополнительного образования	0	0	4	4
25	Индивидуальная консультация	0	0	0	0
26	Формы и методы контроля качества обучения	2	0	0	2
27	Проведение и анализ пробных уроков	0	0	4	4
28	Проведение и анализ пробных уроков	0	0	4	4
29	Консультация перед зачетом.	0	0	0	0
30	Дифференцированный зачет по МПХ	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	0	40	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Мелитовская, И. Н. Методика преподавания химии / И. Н. Мелитовская. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 52 с. — ISBN 978-5-507-47411-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382055> (дата обращения: 09.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: <http://fcior.edu.ru/>.

Учебный портал по использованию ЭОР в деятельности учителя [Электронный ресурс]: <http://eor.it.ru/eor>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

ЭБС РУКОНТ, Znanium.com, IPR BOOKS, ЭБС ЮРАЙТ, ЭБС ЛАНЬ, eLIBRARY.RU

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс. Телемост.

Методика преподавания химии

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/078cc9f5-bc65-4c28-a146-30d9636368c4>

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, столы лабораторные, лабораторное оборудование и посуда.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИКИ
Чикунев С.Ю., Метелева Г.П.

Методы синтеза и идентификации органических соединений
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины(модуля): ПК-1; ПК-3.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Методы синтеза и идентификации органических соединений

Знания основных современных методов синтеза органических соединений, препаративных методов их очистки, основных качественных реакций на функциональные группы, основ теории и практики применения лабораторного оборудования в органическом синтезе и анализе, современных методов анализа, их аппаратного оформления; достоинств и недостатков.

Умения оценивать влияния различных факторов на ход синтеза, очистки и анализа; планировать анализ многокомпонентных реакционных смесей, проводить анализ органических соединений по стандартным методикам и аналогам; определять физические константы синтезированных веществ, грамотно планировать эксперимент, обоснованно выбирать аппаратное оформление для синтеза, очистки и анализа.

Навыки владения методами постановки синтеза, выделения и качественного анализа органических веществ; приемами и способами обработки результатов, современными методами органического анализа и идентификации органических веществ, методами поиска необходимой информации в компьютерных сетях и базах данных, навыками работы на современном аналитическом оборудовании.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		40	40
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

Методы синтеза и идентификации органических соединений

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/bc0f7b48-0d00-4077-884b-43878f5e44fe>

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в8 семестре	18	0	40	58
	Методы синтеза и идентификации органических соединений	18	0	40	58
1	Введение	2	0	0	2
2	Спирты, фенолы, енолы	0	0	4	4
3	Физико-химические методы анализа	2	0	0	2
4	Карбонильные соединения	0	0	4	4
5	консультация	0	0	0	0
6	Арены. Галогенпроизводные углеводов.	2	0	0	2
7	Карбоновые кислоты и их производные	0	0	4	4
8	Алканы, алкены, алкины, алкадиены.	2	0	0	2
9	Амины. Нитросоединения. Галогенпроизводные	0	0	4	4
10	консультация	0	0	0	0
11	Качественный элементный анализ.	2	0	0	2
12	Определение органических кислот	0	0	4	4
13	Карбонильные соединения.	2	0	0	2
14	Определение фенолов	0	0	4	4
15	Спирты	2	0	0	2
16	консультация	0	0	0	0
17	Арены. Галогенпроизводные углеводов.	0	0	4	4
18	Простые эфиры, эпоксиды, пероксиды	2	0	0	2
19	Арены. Галогенпроизводные углеводов. 2 часть	0	0	4	4
20	консультация	0	0	0	0
21	Карбоновые кислоты.	2	0	0	2
22	Простые эфиры, эпоксиды, пероксиды	0	0	4	4
23	консультация	0	0	0	0
24	Простые эфиры, эпоксиды, пероксиды. 2 часть	0	0	4	4
25	консультация	0	0	0	0
26	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	0	40	58

Методы синтеза и идентификации органических соединений

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/bc0f7b48-0d00-4077-884b-43878f5e44fe>

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 542 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=357751> (дата обращения: 10.04.2024).

2. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187750> (дата обращения: 10.04.2024).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека

<http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

<http://archive.neicon.ru/xmlui/> Архив научных журналов

<http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций РГБ

Для поиска необходимой литературы, научных статей и другой информации используются информационные справочные системы, в том числе и Электронно-библиотечные системы (ЭБС), находящиеся в подписке ТюмГУ, например, ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>), МЭБ (<https://icdlib.nspu.ru/>); НЭБ (<https://rusneb.ru/>).

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ);

<https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека;

<https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина;

<https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon;

<https://library.utmn.ru/> Электронная библиотека ТюмГУ.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс.Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска

Методы синтеза и идентификации органических соединений

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/bc0f7b48-0d00-4077-884b-43878f5e44fe>

аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, наличие лабораторного оборудования, необходимого для проведения лабораторных работ.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Томчук Н.Н.

Сертификация продуктов переработки углеводов
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ПК-1, ПК-3.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен обладать:

Знания: типы и назначение стандартов, ассортимент и характеристики товарных нефтепродуктов, направления их применения (и/или переработки), методы оценки качества.

Умения: составлять карту процесса оценки качества объекта, проводить поиск и отбор нормативной документации, измерять качественные и количественные характеристики нефтепродукта, заполнение Паспорта качества.

Навыки: самостоятельного выбора и применения стандартов, обработки, анализа и представления результатов, анализа соответствия требованиям стандарта, критического и креативного мышления, целеполагания, постановки и решения задач для достижения цели проекта, работы с источниками информации и нормативными документами.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		20	20
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	18	20	20	58
	Сертификация продуктов переработки углеводородов	18	20	20	58
1	Стандартизация и сертификация	2	0	0	2
2	Плотность нефти и нефтепродуктов	0	0	4	4
3	Нормативно-техническая документация	2	0	0	2
4	Нормативно-техническая документация	0	4	0	4
5	Лабораторный контроль нефти	2	0	0	2
6	Консультация	0	0	0	0
7	Вязкость нефти и нефтепродуктов	0	0	4	4
8	Нефтепродукты	2	0	0	2
9	Консультация	0	0	0	0
10	Методы анализа нефтепродуктов	0	4	0	4
11	Нефтепродукты	2	0	0	2
12	Консультация	0	0	0	0
13	Температура вспышки нефти и нефтепродуктов	0	0	4	4
14	Нефтепродукты	2	0	0	2
15	Консультация	0	0	0	0
16	Нормативные документы	0	4	0	4
17	ГСО. Совершенствование методов анализа	2	0	0	2
18	Консультация	0	0	0	0
19	Массовая доля воды в нефти и нефтепродуктах	0	0	4	4
20	Сертификация газа	2	0	0	2
21	Консультация	0	0	0	0
22	Паспортизация	0	4	0	4
23	Паспортизация	2	0	0	2
24	Консультация	0	0	0	0
25	Температура застывания нефти и нефтепродуктов	0	0	4	4
26	Консультация	0	0	0	0
27	Качество нефтепродуктов	0	4	0	4
28	Консультация	0	0	0	0
29	Сертификация продуктов переработки углеводородов	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	18	20	20	58

Сертификация продуктов переработки углеводородов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/8a6e3473-1932-4be3-a674-6e1df11c8690>

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-1220-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62720.html> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Елпидинский, А. А. Технический анализ нефти и нефтепродуктов : учебное пособие / А. А. Елпидинский, Д. А. Ибрагимова, А. А. Верховых. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-2019-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79563.html> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Кирсанов, Ю. Г. Анализ нефти и нефтепродуктов : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Кирсанов, М. Г. Шишов, А. П. Коняева. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-7996-1675-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68420.html> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Стандартизация и сертификация промышленной продукции : учебное пособие / составители М. А. Карабегов [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 118 с. — ISBN 978-5-4487-0440-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79681.html> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<https://znanium.com/>

<https://e.lanbook.com/>

<http://www.iprbookshop.ru/>

<https://library.utmn.ru/>

<https://icdlib.nspu.ru/>

<https://rusneb.ru/>

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

<https://www.prlib.ru/>

Сертификация продуктов переработки углеводородов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/8a6e3473-1932-4be3-a674-6e1df11c8690>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://www.consultant.ru/>

<https://grebennikon.ru/>

<https://dlib.eastview.com/browse>

<https://eduvideo.online/>

<https://www.iprbookshop.ru/>

<https://urait.ru/>

<https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

<https://e.lanbook.com/>

<https://rusneb.ru/>

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

<https://www.prlib.ru/>

https://arbicon.ru/services/mars_analitic.html

<https://lib.utmn.ru/tpost/13jcthot6l-rossiiskaya-gosudarstvennaya-biblioteka>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Андреев О.В.

Термический анализ
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (*модуля*): ПК-1, ПК-3.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: основ термического анализа; устройства дифференциального сканирующего калориметра; модели термоаналитических ячеек и теплофизическую картину превращения в массе образца при термическом анализе; видов термоанализаторов и областей их применения.

Умения: проводить калибровку приборов: дифференциального сканирующего калориметра Setsys Evolution 1750 (TGA–DSC 1600) и синхронного термического анализатора STA 449 F3 Jupiter; подбирать оптимальные условия съемки (выбор материала тигля, температурной программы и скорости нагрева, типа базовой линии, атмосферы печи); определять способ расположения термочувствительного элемента в установке; осуществлять пробоподготовку образцов; производить обработку (программное обеспечение Setsoft Software, Proteus-6) и анализ дифференциальных термических зависимостей образцов любых составов многокомпонентных систем; приводить дифференциальные термические зависимости разных составов гетерогенной системы к одному масштабу; строить по данным термического анализа солидусно-ликвидусную часть бинарных систем (программное обеспечение Edstate 2D).

Навыки: владения методиками анализов дифференциальных термических зависимостей, построения треугольника Таммана с использованием теплот фазовых превращений, составления балансных уравнений фазовых превращений по данным термического анализа, работы на приборах Setsys Evolution 1750 и STA 449 F3 Jupiter в программах Setsoft Software, Proteus-6, Edstate 2D.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		12	12
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	18	28	12	58
	Термический анализ	18	28	12	58
1	Термопары. Прямой и дифференциальный термический анализ. Форма пика.	2	0	0	2
2	Экспериментальные зависимости прямого термического анализа и дифференциально термического анализа. Координаты графиков. Взаимосвязь зависимостей.	0	2	0	2
3	Экспериментальные зависимости дифференциальной сканирующей калориметрии. Способы определения характеристик пика теплового эффекта.	0	2	0	2
4	Экспериментальные зависимости дифференциальной сканирующей калориметрии. Способы определения характеристик пика теплового эффекта.	0	2	0	2
5	Термопары. Прямой термический анализ. Дифференциальный термический анализ.	0	0	0	0
6	Дифференциальная сканирующая калориметрия. Виды записей. Схема установки setsys evolution. Градуировка прибора по температуре и энтальпиям плавления.	2	0	0	2
7	Построение градуировочной зависимости по температуре по энтальпиям плавления установки setsys evolution. Ошибки определения.	0	2	0	2
8	Построение градуировочной зависимости по температуре по	0	2	0	2

Термический анализ

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/ab568bbd-e9de-4a2c-a61f-1c16ee644a81>

	энтальпиям плавления установки setsys evolution. Ошибки определения.				
9	Построение градуировочной зависимости по температуре по энтальпиям плавления установки setsys evolution. Ошибки определения.	0	2	0	2
10	Изготовление термопары. Дифференциальная схема термопар. Определение температур энтальпий плавления простых и сложных веществ на установке setsys evolution.	0	0	4	4
11	Дифференциальная сканирующая калориметрия. Установка setsys evolution. Правила работы.	0	0	0	0
12	Виды термического анализа. Области их применения. Определение методом DSK термических характеристик фазовых превращений первого рода.	2	0	0	2
13	Зависимости дифференциальной сканирующей калориметрии для фазовых превращений простых и сложных веществ.	0	2	0	2
14	Зависимости дифференциальной сканирующей калориметрии для фазовых превращений простых и сложных веществ.	0	2	0	2
15	Построение градуировочной зависимости по температуре по энтальпиям плавления установки setsys evolution. Ошибки определения.	0	0	0	0
16	Термический анализ металлических систем и сплавов.	2	0	0	2
17	Термический анализ при построении фазовых диаграмм.	2	0	0	2
18	Построение фазовых диаграмм бинарных систем по данным термического анализа.	0	2	0	2
19	Построение фазовых диаграмм бинарных систем по данным термического анализа.	0	2	0	2
20	Термический анализ металлических сплавов.	0	0	4	4
21	Термический анализ при построении фазовых диаграмм в изучении металлов и сплавов.	0	0	0	0
22	Комплексный термический анализ кристаллогидратов	2	0	0	2
23	Термические исследования нефтяных объектов	2	0	0	2
24	Комплексный термический анализ кристаллогидратов.	0	2	0	2

Термический анализ

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/ab568bbd-e9de-4a2c-a61f-1c16ee644a81>

25	Комплексный термический анализ кристаллогидратов.	0	2	0	2
26	Термический анализ полимеров и лекарственных средств	2	0	0	2
27	Современное состояние и перспективы развития термического анализа.	2	0	0	2
28	Термический анализ нефтяных объектов.	0	2	0	2
29	Термический анализ нефтяных объектов.	0	2	0	2
30	Термический гравиметрический и дифференциально сканирующая калориметрия образца кристаллогидрата. Термический анализ полимеров и лекарственных средств.	0	0	4	4
31	Термический гравиметрический и дифференциально сканирующая калориметрия образца кристаллогидрата. Потеря массы.	0	0	0	0
32	Зачет по дисциплине "Термический анализ"	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	18	28	12	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Фазовые равновесия в системах сульфидов 3d-, 4f-элементов : монография / О. В. Андреев, В. Г. Бамбуров, Л. Н. Моница [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-7691-2429-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109678> (дата обращения: 05.04.2024).

2. Русейкина, Анна Валерьевна. Физико-химический анализ систем $\text{Cu}_2\text{S}-\text{EuS}-\text{Ln}_2\text{S}_3$, структура и свойства EuLnCuS_3 : учебное пособие / А. В. Русейкина, О. В. Андреев; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т химии. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2016. — 2-Лицензионный договор № 472/2017-05-02. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL: https://library.utmn.ru/dl/PPS/Rusejkina_Andreev_472_UP_2016.pdf (дата обращения: 05.04.2024)

Термический анализ

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/ab568bbd-e9de-4a2c-a61f-1c16ee644a81>

3. Термический анализ (теория и практика): учебное пособие / С. И. Нифталиев, И. В. Кузнецова, Л. В. Лыгина, И. А. Саранов. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. — 56 с. — ISBN 978-5-00032-370-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88455.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей (дата обращения: 05.04.2024)
4. Павличенко, Л. А. Термический анализ двухкомпонентных систем: учебно-методическое пособие / Л. А. Павличенко, Г. В. Булидорова, Ю. Г. Галяметдинов. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 104 с. — ISBN 978-5-7882-1379-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62306.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Термический анализ в изучении полимеров: учебное пособие / О. Т. Шипина, В. К. Мингазова, В. А. Петров, А. В. Косточко. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 99 с. — ISBN 978-5-7882-1538-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62010.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Русейкина А.В. Термический анализ сульфидных систем: лабораторный практикум/ А. В. Русейкина, О. В. Андреев; Тюм. гос. ун-т, Ин-т физики и химии. - Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2014. - 84 с.
7. Андреев, О.В. Термический анализ: Учебное пособие / О.В. Андреев, А.В. Русейкина. – Тюмень. Издательство Тюменского государственного университета. 2008. - 184 с.
8. Русейкина, А.В. Дифференциальный термический анализ и калориметрия: Лабораторный практикум / О.В. Андреев, А.В. Русейкина. – Тюмень. Издательство Тюменского государственного университета. 2008. - 124 с.
9. Вакулин А.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов / А. А. Вакулин, О. В. Андреев. - Тюмень: Изд-во ТюмГУ. - Ч. 1: Металловедение. - 2007. - 222 с.
13. Андреев, О. В. Материаловедение: учебное пособие/ О. В. Андреев, А. А. Вакулин. - Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2011. - 456 с.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <https://znanium.com/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <https://library.utmn.ru/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Cambridge University Press/ ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://www.cambridge.org/core>
2. Royal Society of Chemistry/ ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://pubs.rsc.org/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная

Термический анализ

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/ab568bbd-e9de-4a2c-a61f-1c16ee644a81>

мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Ларина Н.С.

Экологическая геохимия
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-3.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Экологическая геохимия

По окончании курса студент должен

Знания:закономерности распределения химических элементов в различных геосферах, законов поведения, сочетания и миграции элементов в природных и техногенных процессах в биосфере, экологических последствий нарушения человеком глобальных биогеохимических циклов.

Умения:анализировать распределения кларковых содержаний элементов в земной коре в целом и в отдельных природных объектах; характеризовать особенности формирования различных классов геохимических барьеров; оценить изменение интенсивности миграции химических элементов в биосфере под воздействием антропогенных факторов; дать геохимическую характеристику техногенных ландшафтов; использовать геохимические методы исследований при решении вопросов мониторинга природных и природно-техногенных экосистем.

Навыки:владение методами геохимических исследований; использовать общие закономерности распределения и особенности поведения химических элементов применительно к решению экологических проблем, связанных с химическим загрязнением биосферы, использовать информацию о химическом составе структурных составляющих биосферы для оценки ее состояния.

Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет. Для оценки степени усвоения знаний студентов используется 100-бальная система оценивания.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		16	16
Практические занятия		12	12
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		30	30
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

Экологическая геохимия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/7620bbe6-f77e-4f5e-9535-61679f4914e2>

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	16	12	30	58
	Экологическая геохимия	16	12	30	58
1	Основные понятия и определения.	4	0	0	4
2	Консультация по предмету	0	0	0	0
3	Геохимия основных оболочек Земли. Экологическая геохимия атмосферы и гидросферы.	4	0	0	4
4	Консультация по предмету	0	0	0	0
5	Глобальные геоэкологические проблемы	0	2	0	2
6	Консультация по предмету	0	0	0	0
7	Техника безопасности при работе в химической лаборатории	0	0	2	2
8	Геохимия литосферы и биосферы	4	0	0	4
9	Консультация по предмету	0	0	0	0
10	Экологическая геохимия атмосферы и гидросферы, проблемы и их решение	0	4	0	4
11	Консультация по предмету	0	0	0	0
12	Приготовление растворов	0	0	4	4
13	Консультация по предмету	0	0	0	0
14	Техногенные ландшафты	4	0	0	4
15	Глобальные геоэкологические проблемы литосферы и биосферы	0	4	0	4
16	Изучение геохимического состава объектов геохимического мониторинга	0	0	6	6
17	Консультация по предмету	0	0	0	0
18	Изучение геохимического состава объектов мониторинга	0	0	6	6
19	Консультация по предмету	0	0	0	0
20	Анализ объектов окружающей среды	0	0	6	6
21	Консультация по предмету	0	0	0	0
22	Защита индивидуальных заданий	0	0	6	6

Экологическая геохимия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/7620bbe6-f77e-4f5e-9535-61679f4914e2>

23	Глобальные и региональные проблемы техносферы и ноосферы, пути их решения	0	2	0	2
24	Консультация по предмету	0	0	0	0
25	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	16	12	30	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Алексеенко, Владимир Алексеевич. Экологическая геохимия : учеб. для студ. вузов, обуч. по естеств.-науч. спец. / В. А. Алексеенко. Москва : Логос, 2000. 627 с. : ил. ; 21 см. (Учебник для XXI века) . ISBN 5-88439-001-7 : 77.05 р.
2. Алексеенко, Владимир Алексеевич. Геоэкология : экологическая геохимия : [учебник для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным специальностям] / В. А. Алексеенко. 2-е изд., перераб. Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. 685 с. : ил. ; 20 см. (Высшее образование) . ISBN 978-5-222-26497-3 (в пер.) : 1737.00 р.
3. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических изменений : сборник задач / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова ; под редакцией В. А. Алексеенко. Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических изменений, 2025-04-20. Москва : Логос, 2014. 216 с. ISBN 978-5-98704-574-9.
4. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических изменений : сборник задач / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова ; под редакцией В. А. Алексеенко. — Москва : Логос, 2012. — 216 с. — ISBN 978-5-98704-574-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9054.html> (дата обращения: 13.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449691> (дата обращения: 13.05.2024).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<http://e-library.ru>

<http://e.lanbook.com>

<http://ximfak.ru/stroenie-veshhestva.html>

<http://biology.krc.karelia.ru/misc/hydro/>

http://tech-biblio.ru/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=149&Itemid=310

Экологическая геохимия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/7620bbe6-f77e-4f5e-9535-61679f4914e2>

<http://nehudlit.ru/books/detail7514.html>
http://web-local.rudn.ru/web-local/disc/disc_4328/
<http://archive.neicon.ru/xmlui/> Архив научных журналов
<http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций РГБ

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России».

https://search.proquest.com/agricenvironm/index?_ga=2.92522845.150505985.1512556501-895488264.1510822050

2. American Chemical Society. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». <https://www.acs.org/content/acs/en.html>

3. Cambridge University Press. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». <https://www.cambridge.org/core>

4. Royal Society of Chemistry. «ФГБУ Государственная публичная научно-техническая библиотека России». <https://pubs.rsc.org/>

5. Журналы издательства Wiley. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». <https://onlinelibrary.wiley.com>

6. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. Государственная публичная научно-техническая библиотека России.

https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=

7. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). <https://icdlib.nspu.ru/>

8. Национальная электронная библиотека. <https://rusneb.ru/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Лаборатория аналитической химии оборудована для проведения лабораторных работ химическими и инструментальными методами (вытяжной шкаф, дистиллятор, лабораторная мебель, аналитические весы, электрические плитки, наборы химической посуды, установки для титрования, иономеры, кондуктометры, фотоэлектроколориметры). Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся должны соответствовать требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Экологическая геохимия

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/7620bbe6-f77e-4f5e-9535-61679f4914e2>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Шигабаева Г.Н.

Контроль качества в химической лаборатории
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1; ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Контроль качества в химической лаборатории

Перечень планируемых результатов обучения по модулю:

Знания:

- основных положений обеспечения единства измерений (ОЕИ),
- общих положений и принципов технического регулирования,
- нормативно-правовых основ метрологии,
- единиц измерения величин, допущенных к применению в Российской Федерации,
- видов погрешностей измерений и их характеристики,
- способов оценивания характеристик погрешностей (неопределенности) измерений,
- общих требований, предъявляемых к методикам (методам) измерений, техническим средствам (средства измерения (СИ), испытательному оборудованию (ИО), вспомогательному оборудованию (ВО)), стандартным образцам (СО), аттестованным смесям (АС) и химическим реактивам,
- основ планирования и организации контроля качества результатов измерений в химико-аналитических лабораториях.

Умения:

- осуществлять процедуру подтверждения соответствия реализуемых в лаборатории методик (методов) измерений требованиям нормативного документа (НД) на методику (метод) измерений,
- составлять отчет о внедрении методики количественного химического анализа (МКХА) в лаборатории,
- планировать и организовывать контроль качества результатов измерений, в том числе количественного химического анализа (КХА), анализировать результаты контроля, проводить корректирующие мероприятия по результатам контроля.

Навыки:

- оценивать характеристики погрешности (неопределенности) измерений,
- владеть формами представления и способами выражения показателей качества методик (методов) измерений,
- устанавливать расчетные значения показателей качества методик (методов) измерений,
- применять знания для проведения внутрилабораторного контроля качества результатов измерений.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58

Контроль качества в химической лаборатории

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f1e2ccf2-8695-4168-b99d-4a9e3eb08b7b>

Лекции	18	18
Практические занятия	40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося	86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	18	40	0	58
	Контроль качества в химической лаборатории	18	40	0	58
1	Лекционное занятие 1 "Основные положения обеспечения единства измерений (ОЕИ)"	2	0	0	2
2	Практическое занятие 1 "Основы технического регулирования и нормативно-правовые основы метрологии"	0	2	0	2
3	Лекционное занятие 2 "Воспроизведение единицы величины и единство измерений"	2	0	0	2
4	Практическое занятие 2 "Основы технического регулирования и нормативно-правовые основы метрологии"	0	2	0	2
5	консультация по дисциплине	0	0	0	0
6	Практическое занятие 3 "Метрологическое обеспечение количественного химического анализа (КХА)"	0	2	0	2

Контроль качества в химической лаборатории

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f1e2ccf2-8695-4168-b99d-4a9e3eb08b7b>

7	Лекционное занятие 3 "Стандартные образцы: теория и практика разработки и применения"	2	0	0	2
8	Практическое занятие 4 "Метрологическое обеспечение количественного химического анализа (КХА)"	0	2	0	2
9	Практическое занятие 5 "Сопоставительный анализ характеристик погрешности и неопределенности"	0	2	0	2
10	Лекционное занятие 4 "Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений"	2	0	0	2
11	Практическое занятие 6 "Сопоставительный анализ характеристик погрешности и неопределенности"	0	2	0	2
12	Практическое занятие 7 "Внедрение стандартизованных методик количественного химического анализа (МКХА) в лаборатории"	0	2	0	2
13	Практическое занятие 8 "Контроль стабильности. Карты Шухарта КШШ.""	0	2	0	2
14	консультация по дисциплине	0	0	0	0
15	Лекционное занятие 5 "Контроль качества результатов измерений"	2	0	0	2
16	Практическое занятие 9 "Контроль стабильности результатов измерений"	0	2	0	2
17	Лекционное занятие 6 "Алгоритмы оперативного контроля процедуры измерений"	2	0	0	2
18	Практическое занятие 10 "Построение ККШ"	0	2	0	2
19	Лекционное занятие 7 "Контроль стабильности результатов анализа с использованием ККШ"	2	0	0	2
20	консультация по дисциплине	0	0	0	0
21	Практическое занятие 11 "Построение ККШ"	0	2	0	2
22	Лекционное занятие 8 "Контроль стабильности результатов анализа"	2	0	0	2
23	Практическое занятие 12 "Построение ККШ"	0	2	0	2
24	Практическое занятие 13 "Построение ККШ. Контроль стабильности."	0	2	0	2
25	Лекционное занятие 9 "Аккредитация химико-аналитических лабораторий в Национальной системе аккредитации"	2	0	0	2

Контроль качества в химической лаборатории

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f1e2ccf2-8695-4168-b99d-4a9e3eb08b7b>

26	Практическое занятие 14 "Внешний контроль качества результатов измерений"	0	2	0	2
27	консультация по дисциплине	0	0	0	0
28	Практическое занятие 15 "Внешний контроль качества результатов измерений"	0	2	0	2
29	Практическое занятие 16 "Документы, подтверждающие соответствие лаборатории критериям аккредитации"	0	2	0	2
30	Практическое занятие 17 "Оформление документов аккредитованной лаборатории"	0	2	0	2
31	Практическое занятие 18 "Оформление документов аккредитованной лаборатории"	0	2	0	2
32	Практическое занятие 19 "Оформление документов аккредитованной лаборатории"	0	2	0	2
33	Практическое занятие 20 "Внешний контроль качества результатов измерений"	0	2	0	2
34	консультация по дисциплине	0	0	0	0
35	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	40	0	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Москвичева, Е. Л. Основы стандартизации и сертификации: учебно-методическое пособие / Е. Л. Москвичева, А. В. Керов. – Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 120 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/90684.html> (дата обращения: 06.04.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека;
- <http://archive.neicon.ru/xmlui/> Архив научных журналов;

Контроль качества в химической лаборатории

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/f1e2ccf2-8695-4168-b99d-4a9e3eb08b7b>

<http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций РГБ;
<https://urait.ru/> Образовательная платформа ЮРАЙТ;
<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks;
<https://znanium.com/> Электронно-библиотечная система ZNANIUM;
<https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система ЛАНЬ.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<https://rd.springer.com/> Springer;
<https://lib.utmn.ru/tpost/yurhne7bk1-sage-publication> SAGE Publishing;
<https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ);
<https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека;
<https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина;
<https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon;
<https://library.utmn.ru/> Электронная библиотека ТюмГУ;

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИКИ
Кулаков И.В.

Механизмы органических реакций
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1; ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Механизмы органических реакций

- Знать: современные подходы и методы исследования механизмов органических реакций; механизмы важнейших органических реакций;
- Уметь: ориентироваться в потоке информации, касающейся динамики химических процессов; интерпретировать экспериментальные данные и делать суждения о механизме реакции, природе переходного комплекса, интермедиатов и т.д.;
- Владеть: общими подходами по качественному и количественному описанию и предсказанию реакционной способности органических соединений.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)	Итого аудиторных
---	-------------------------	------------------------------------	------------------

Механизмы органических реакций

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a4d84b67-4780-4c96-9202-a9a01a5bd255>

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	ак. часов по теме
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	18	40	0	58
	Механизмы органических реакций	18	40	0	58
1	Вводная лекция	2	0	0	2
2	современные представления о механизмах органических реакций	0	4	0	4
3	Классификация механизмов и типов реакций	2	0	0	2
4	Типы механизмов	0	4	0	4
5	консультация перед зачетом	0	0	0	0
6	Сольватация и влияние среды на реакционную способность	2	0	0	2
7	Основные электронные эффекты	0	4	0	4
8	Основные типы промежуточных частиц	2	0	0	2
9	Промежуточные частицы	0	4	0	4
10	консультация после лекций	0	0	0	0
11	Катализ	2	0	0	2
12	Темы лекций №1-8	0	4	0	4
13	Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду	2	0	0	2
14	Нуклеофильное замещение	0	4	0	4
15	консультация после лекций	0	0	0	0
16	Реакции элиминирования	2	0	0	2
17	Механизм гетеролитического элиминирования	0	4	0	4
18	Нуклеофильное замещение в ароматическом ряду. Электрофильное замещение в ароматических системах	2	0	0	2
19	Механизмы нуклеофильного и электрофильного замещения в ароматическом ряду	0	4	0	4
20	консультация после лекций	0	0	0	0
21	Электрофильное присоединение по кратным связям	2	0	0	2
22	Контрольная работа. Нуклеофильное и электрофильное замещение в ароматическом ряду	0	4	0	4
23	Электрофильное присоединение по кратным связям	0	4	0	4
24	консультация перед зачетом	0	0	0	0

Механизмы органических реакций

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a4d84b67-4780-4c96-9202-a9a01a5bd255>

25	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	40	0	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 9-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 1 — 2021. — 570 с. — ISBN 978-5-906828-42-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166749> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 10-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 2 — 2021. — 626 с. — ISBN 978-5-906828-43-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166750> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 3 — 2021. — 547 с. — ISBN 978-5-906828-41-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166751> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 4 — 2021. — 729 с. — ISBN 978-5-906828-40-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166752> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Щеголев, А. Е. Органическая химия. Механизмы реакций : учебное пособие для вузов / А. Е. Щеголев, Н. М. Чернов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 132 с. — ISBN 978-5-507-47619-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/397340> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Основы теоретических представлений в органической химии : учебное пособие / Е. Н. Уломский, Л. И. Русинова, О. В. Шабунина, В. Л. Русинов. — Екатеринбург : УрФУ, 2017. — 56 с. — ISBN 978-5-7996-2241-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170025> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Смит, М. Органическая химия Марча. Реакции, механизмы, строение в 4-х томах : учебник / М. Смит ; перевод с английского под редакцией М. А. Юровской. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 2038 с. — ISBN 978-5-00101-872-8. — Текст : электронный // Лань :

Механизмы органических реакций

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a4d84b67-4780-4c96-9202-a9a01a5bd255>

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/266447> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<http://elibrary.ru>

<http://e.lanbook.com>

<http://chemport.ru/>

<http://chemnet.ru>

<http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

<http://rushim.ru/books/books.htm>

<http://chemrar.ru>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. МЕЖВУЗОВСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (МЭБ): <https://icdlib.nspu.ru/>

2. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА: <https://rusneb.ru/>

3. Базы данных ACS <https://sso.cas.org>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

ПО, находящееся в свободном доступе:

1. программный комплекс ACDLabs (ACD/NMR Processor Academic Edition) (академическая версия доступна на сайте производителя http://www.acdlabs.com/resources/freeware/nmr_proc/);

2. программный комплекс ChemBioDraw (пробная версия доступна на сайте <http://scistore.cambridgesoft.com/ScistoreSoftwareDisplay.aspx?Trial=Trial/>).

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

Механизмы органических реакций

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/a4d84b67-4780-4c96-9202-a9a01a5bd255>

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Андреев О.В.

Технология материалов
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (*модуля*): ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины обучающийся приобретает:

Знания: основных видов технических средств и методов испытаний, принципов поиска научно-технической информации, обработки результатов исследований;

Умения: на основе предложенной технологической схемы подобрать технические средства, аппараты, установки и методику;

Навыки: контроля качества сырья на различных этапах производства, составления плана основных этапов работы.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		22	22
Практические занятия		12	12
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		24	24
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	22	12	24	58
	Технология материалов	22	12	24	58
1	Виды технологий. Производство материалов	2	0	0	2
2	Горнодобывающая промышленность	2	0	0	2
3	Чугун, сталь. Технология производства	2	0	0	2
4	Виды технологий. Производство материалов. Чугун и сталь. Технология производства	0	2	0	2
5	Изучение исходных материалов и способов получения сталей и чугунов	0	0	2	2
6	Консультация №1	0	0	0	0
7	Титан, изделия из титана. Технология производства. Методы синтеза	2	0	0	2
8	Исследование структуры и свойств титановых сплавов	0	0	4	4
9	Консультация №2	0	0	0	0
10	Медь, медные сплавы. Технологии производства	2	0	0	2
11	Титан, титановые изделия. Технология производства. Медь, медные сплавы. Методы синтеза.	0	2	0	2
12	Исследование структуры и свойств медных сплавов	0	0	4	4
13	Техническая керамика. Технология производства	2	0	0	2
14	Исследование физических и механических свойств керамических материалов различного назначения	0	0	2	2
15	Консультация №3	0	0	0	0
16	Стекло. Технология производства	2	0	0	2
17	Техническая керамика. Стекло	0	2	0	2
18	Приготовление легкоплавких стекол	0	0	4	4

Технология материалов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/966fd21f-b5e2-4419-9c9c-26943eb01ab0>

19	Полимерные материалы. Технология производства	2	0	0	2
20	Полимерные материалы	0	2	0	2
21	Изучение свойств пластмасс	0	0	4	4
22	Консультация №4	0	0	0	0
23	Древесина, древесная продукция. Методы обработки древесины	2	0	0	2
24	Древесина, древесная продукция. Методы обработки древесины.	0	2	0	2
25	Исследование структуры древесины. Вспомогательные составы для обработки	0	0	4	4
26	Наноматериалы. Технология производства	2	0	0	2
27	Конвейерные технологии	2	0	0	2
28	Наноматериалы. Методы синтеза.	0	2	0	2
29	Консультация №5	0	0	0	0
30	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак. часов)	22	12	24	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Бушуева, Н. П. Технология материалов: учебное пособие / Н. П. Бушуева, И. А. Ивлева, О. А. Панова. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 202 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80448.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Материаловедение: учебное пособие / С. В. Давыдов, Д. А. Болдырев, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 424 с.: ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0417-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167746> (дата обращения: 05.04.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Дрозд, М. И. Основы материаловедения: учебное пособие / М. И. Дрозд. — Минск: Вышэйшая школа, 2011. — 431 с. — ISBN 978-985-06-1871-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20107.html> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Технология материалов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/966fd21f-b5e2-4419-9c9c-26943eb01ab0>

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://www.acs.org/pressroom/presspacs/2024.html>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИКИ
Бурханова Т.М.

Физико-химические методы анализа в нефтяной геологии
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1; ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: основы и сущность физико-химических и спектральных методов анализа веществ и материалов;

Умения: грамотно спланировать химический эксперимент, определять структуру анализируемых веществ, интерпретируя результаты анализа;

Навыки: практической работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов, определения структуры органических и неорганических веществ.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		26	26
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	26	32	0	58
	Физико-химические методы анализа в нефтяной геологии	26	32	0	58
1	Керн как объект исследования. Основы органической геохимии	2	0	0	2
2	Органическое вещество осадочных горных пород	2	0	0	2
3	Метод газовой хромато-масс-спектрометрии и его применение в геохимии нефти	2	0	0	2
4	Обработка и интерпретация результатов хромато-масс-спектрометрических исследований применительно к области нефтегазовой геохимии	0	4	0	4
5	Пиролитический анализ	2	0	0	2
6	Петрофизические методы исследования	2	0	0	2
7	Интерпретация масс-спектров при ионизации электронным ударом	0	4	0	4
8	Консультация	0	0	0	0
9	Основы минералогии осадочных пород	2	0	0	2
10	Петрографические методы исследования	2	0	0	2
11	Интерпретация результатов пиролитического анализа горных пород	0	4	0	4
12	Консультация	0	0	0	0
13	Рентгеновская спектроскопия	2	0	0	2
14	Характеристика фильтрационно-емкостных свойств горных пород	0	4	0	4
15	Основы метода рентгеновской дифракции	2	0	0	2

Физико-химические методы анализа в нефтяной геологии

16	Петрографическое описание шлифов	0	4	0	4
17	Консультация	0	0	0	0
18	Качественный и количественный рентгенофазовый анализ. Исследование глинистой фракции	2	0	0	2
19	Термические методы анализа	2	0	0	2
20	Идентификация минералов в образцах осадочных горных пород по их дифрактограммам	0	4	0	4
21	Электронная микроскопия	2	0	0	2
22	Определение соотношений глинистых минералов по дифрактограммам ориентированных препаратов	0	4	0	4
23	Консультация	0	0	0	0
24	Рентгеновская компьютерная томография	2	0	0	2
25	Идентификация карбонатных минералов и определение их массовых долей по термограммам	0	4	0	4
26	Консультация	0	0	0	0
27	Зачет по дисциплине "Физико-химические методы анализа в нефтяной геологии"	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	26	32	0	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Луков, В. В. Физические методы исследования в химии: Учебное пособие / Луков В.В., Щербаков И.Н. - Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. - 216 с.: ISBN 978-5-9275-2023-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991794> (дата обращения: 01.04.2024) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бёккер, Ю. Спектроскопия: руководство / Ю. Бёккер. — Москва: Техносфера, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-94836-220-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73013> (дата обращения: 01.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Физико-химические методы анализа в нефтяной геологии

3. Спектральные методы анализа: Учебное пособие / Пашкова Е.В., Волосова Е.В., Шипуля А.Н. - Москва: СтГАУ - "Агрус", 2017. - 56 с.: ISBN. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976630> (дата обращения: 01.04.2024).

4. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе: издание второе, переработанное и дополненное. учебное пособие / Н. Г. Ярышев, Ю. Н. Медведев, М. И. Токарев [и др.]. — Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва: Прометей, 2015 — 196 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — <URL: <http://www.iprbookshop.ru/58227.html>>. (дата обращения: 01.04.2024)

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://elibrary.agni-rt.ru>
2. <http://e.lanbook.com/books>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. American Chemical Society (<https://www.acs.org/pressroom/presspacs/2024.html>)

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Монина Л.Н.

Физико-химический анализ
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

По результатам обучения по дисциплине обучающийся приобретает:

Знания: основных понятий физико-химического анализа; основных сведений о двух-, трехкомпонентных системах; по классификации фазовых диаграмм; теоретических основ методов физико-химического анализа, рассматриваемых в курсе; преимущества и недостатки методов физико-химического анализа; по приборам для проведения микроструктурного, термического, дюрOMETрического, рентгенофазового анализов; основные правила работы на приборах. основные способы и материалы для поверки, градуировки приборов.

Умения: объяснять процессы, происходящие при плавлении/кристаллизации сплавов; подбирать методы анализа, согласно поставленным задачам при изучении фазовых равновесий и построении фазовых диаграмм; анализировать экспериментальные результаты методов физико-химического анализа; определять поля существования фаз на фазовых диаграммах;

грамотного определять - отвечают ли полученные данные эксперимента поставленной цели.

Навыки: сопоставления результатов различных методов анализа; грамотного выбора метода анализа для достижения поставленной цели; поиска научной информации об исследованиях в области двух- и трехкомпонентных системах; комплексного подхода к изучению взаимодействия в системах.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		24	24
Практические занятия		22	22
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		12	12
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	24	22	12	58
	Физико-химический анализ	24	22	12	58
1	Физико-химический анализ	2	0	0	2
2	Многообразие фазовых диаграмм	2	0	0	2
3	Многообразие фазовых диаграмм (продолжение)	2	0	0	2
4	Многообразие фазовых диаграмм	0	2	0	2
5	Консультация	0	0	0	0
6	Бертоллидные и дальтонидные фазы	2	0	0	2
7	Фазовые диаграммы с химическими соединениями	0	2	0	2
8	Консультация	0	0	0	0
9	Консультация	0	0	0	0
10	Закрепление материала	0	2	0	2
11	Консультация	0	0	0	0
12	Микроструктурный анализ	2	0	0	2
13	Микроструктурный анализ	0	2	0	2
14	Микроструктурный анализ	0	0	4	4
15	Консультация	0	0	0	0
16	Микроструктурный анализ (продолжение)	0	2	0	2
17	Дюрометрический анализ	2	0	0	2
18	Дюрометрический анализ	0	0	4	4
19	Дюрометрический анализ	0	2	0	2
20	Консультация	0	0	0	0
21	Рентгенофазовый анализ	2	0	0	2
22	Рентгенофазовый анализ	0	0	4	4
23	Рентгенофазовый анализ	0	2	0	2
24	Термический анализ	2	0	0	2
25	Термический анализ	0	2	0	2
26	Консультация	0	0	0	0
27	Закрепление материала	0	2	0	2
28	Трехкомпонентные системы	2	0	0	2
29	Трехкомпонентные системы	0	2	0	2
30	Консультация	0	0	0	0

Физико-химический анализ

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6f72d794-7eb6-41ee-889e-a1ac5a7d6fd3>

31	Расчетные методы при построении фазовых диаграмм	2	0	0	2
32	Консультация	0	0	0	0
33	Фазовые диаграммы реальных систем	2	0	0	2
34	Комплексный подход при изучении фазовых равновесий и построении фазовых диаграмм	2	0	0	2
35	Физико-химический анализ: прошлое, настоящее и будущее	0	2	0	2
36	Консультация	0	0	0	0
37	Зачетное занятие (с оценкой)	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	24	22	12	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Мони́на, Л. Н. Рентгенография. Качественный рентгенофазовый анализ: [учебное пособие]. - Режим доступа : https://library.utmn.ru/dl/PPS/Monina_468_UP_2016.pdf (дата обращения 07.04.2024).

2. Фазовые равновесия в системах сульфидов 3d-, 4f-элементов : монография / О. В. Андреев, В. Г. Бамбуров, Л. Н. Мони́на [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-7691-2429-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109678> (дата обращения: 07.04.2024).

3. Ананьев, М. В. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии : учебно-методическое пособие / М. В. Ананьев. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 76 с. — ISBN 978-5-7996-1468-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98420> (дата обращения: 07.04.2024).

4. Сульфаты и окисульфиды редкоземельных элементов : монография / О. В. Андреев, Ю. Г. Денисенко, С. А. Оссени [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2017. — 288 с. — ISBN 978-5-400-01341-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109677> (дата обращения: 07.04.2024).

5. Ильин, А. П. Химия твердого тела : учебное пособие / А. П. Ильин, Н. Е. Гордина. — Иваново : ИГХТУ, 2006. — 216 с. — ISBN 5-9616-0126-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4486> (дата обращения: 07.04.2024).

6. Физическая химия: теория и практика выполнения расчетных работ : в 2 ч. Ч. 2 : Химическое и фазовое равновесие : учебное пособие / Е. И. Степановских, Т. В. Виноградова, Л. А. Брусницына, Т. А. Алексеева. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7996-1691-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98431> (дата обращения: 07.04.2024).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Физико-химический анализ

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/6f72d794-7eb6-41ee-889e-a1ac5a7d6fd3>

- БМК ТюмГУ: URL: <https://lib.utmn.ru/ru>
- eLIBRARY – Научная электронная библиотека URL: <http://www.elibrary.ru/>
- Базы библиографических данных URL: <http://www.scopus.com/>
- База данных IPR Books ООО «АЙ Пи Ар Медиа» <https://www.iprbookshop.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система «ЗНАНИУМ» ООО «ЗНАНИУМ» <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>
- Электронно-библиотечная система Лань ООО ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/>
- Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
- Российская государственная библиотека (РГБ) Российская государственная библиотека (РГБ) <https://lib.utmn.ru/tpost/13jcthot61-rossiiskaya-gosudarstvennaya-biblioteka>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Springer ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://rd.springer.com/>
- JSTOR ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://www.jstor.org/>
- Электронная версия журнала «Успехи химии» Российская Академия наук <https://lib.utmn.ru/tpost/gupyllr3f1-elektronnaya-versiya-zhurnala-uspehi-him>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост, программный комплекс для обработки данных рентгенофазового анализа PDWin 4.0

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
Школы естественных наук
Крековым С.А.
РАЗРАБОТЧИК
Нестерова Н.В.

Физико-химия катализа и катализаторов
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия
профиль подготовки: Химия
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): ПК-1, ПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Физико-химия катализа и катализаторов

Планируемые результаты обучения:

Знания: основных проблем и исследовательских задач химической направленности, для решения которых необходимо использовать каталитические процессы; основных механизмов протекания каталитических процессов; основных источников информации по описанию каталитических процессов.

Умения: сформулировать подходы, проводить химические расчеты и теоретически обосновывать рекомендуемые технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности; подготовить информационный материал, используя данные из различных источников информации.

Навыки: владения основными понятиями катализа; проведения кинетических расчетов каталитических процессов; работы с научной литературой.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре (ак.ч.)
			8
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		18	18
Практические занятия		40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 8 семестре	18	40	0	58
	Физико-химия катализа и катализаторов	18	40	0	58
1	Гомогенный катализ	2	0	0	2
2	Основные понятия катализа	0	2	0	2
3	Кислотно-основной и ферментативный катализ	2	0	0	2
4	Кислотно-основной катализ	0	2	0	2
5	Ферментативный катализ	0	2	0	2
6	Металлокомплексный катализ	2	0	0	2
7	Металлокомплексный катализ	0	2	0	2
8	Автокатализ	2	0	0	2
9	Применение в промышленности гомогенного катализа	0	4	0	4
10	Гетерогенный катализ	2	0	0	2
11	Адсорбция как стадия гетерогенно-каталитических реакций	0	2	0	2
12	Механизм гетерогенных каталитических реакций	2	0	0	2
13	Кинетика гетерогенно-каталитических реакций	0	2	0	2
14	Кинетика гетерогенно-каталитических реакций	0	2	0	2
15	Катализаторы. Физико-химические свойства катализаторов	2	0	0	2
16	Интерактивный промежуточный контроль	0	4	0	4
17	Активные центры катализаторов.	2	0	0	2
18	Носители катализаторов	0	4	0	4
19	Методы приготовления и исследования катализаторов	2	0	0	2
20	Физико-химические основы получения катализаторов	0	2	0	2

Физико-химия катализа и катализаторов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/063903f4-e7ca-4b5a-b7e6-4bbf981554e1>

21	Экспериментальные методы исследования катализаторов	0	4	0	4
22	Роль гетерогенного катализа в современной промышленности	0	4	0	4
23	Итоговое занятие	0	4	0	4
24	Дифференцированный зачет	0	0	0	0
	Итого (ак.часов)	18	40	0	58

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балл в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Байрамов, В. М. Основы химической кинетики и катализа: учеб. пособие для студ. хим. фак. ун-тов, обуч. по спец. 011000 "Химия"/ В. М. Байрамов.-Москва: Академия, 2003.- 256 с.
2. Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы [Электронный ресурс] / Сибаров Д. А., Смирнова Д. А. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 200 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/212642>. (дата обращения: 05.04.2024).
3. Аветисов, А. К. Прикладной катализ [Электронный ресурс] : учебник / Аветисов А. К., Брук Л. Г. Санкт-Петербург : Лань, 2020. 200 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/126902>. (дата обращения: 05.04.2024).
4. Методы исследования катализаторов = Characterisation of catalysts/ [Дж. Томас [и др.] ; ред.: Дж. Томас, Р. Лемберт, В. М. Грязнов ; пер. с англ. Н. В. Орехова. - Москва: Мир, 1983. - 302 с.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://e-library.ru>
2. <https://library.utmn.ru/>
3. <http://e.lanbook.com/books/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Springer. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://rd.springer.com/>
2. База данных IPR Books, ООО «АЙ Пи Ар Медиа», <https://www.iprbookshop.ru/>
3. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ФГБУ «Российская государственная библиотека» <https://rusneb.ru/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

Физико-химия катализа и катализаторов

<https://utmn-prod.modeus.org/courses/catalog/063903f4-e7ca-4b5a-b7e6-4bbf981554e1>

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, персональные компьютеры.