

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1150305	Естественно-научные основы профессиональной деятельности

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Технология высокотемпературных неметаллических конструкционных и функциональных изделий и наноматериалов	Код ОП 1. 18.03.01/33.04
Направление подготовки 1. Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 1. 18.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Земляной Кирилл Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии керамики и огнеупоров
2	Павлова Ирина Аркадьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии керамики и огнеупоров

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Естественно-научные основы профессиональной деятельности

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль позволяет сформировать у студента целостную картину строения вещества, комплекс знаний и навыков в области теоретического и экспериментального исследования свойств химических веществ и материалов, системный взгляд на закономерности и приемы, лежащие в основе технологий получения органических и неорганических продуктов и их свойств. В результате изучения модуля студент будет знать принципы классификации и номенклатуры, свойства основных классов органических соединений; общие понятия и закономерности термодинамики химических процессов; основные принципы организации, методы оценки эффективности, диагностики и контроля химических производств, способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсосбережении, а также методы оценки показателей их качества. Студент будет готов правильно сформулировать задачи эксперимента; рассчитывать основные характеристики и выбирать рациональную схему химико-технологического процесса, выбирать оптимальный способ контроля процесса и качества готового продукта; использовать основные химические законы, выполнять основные химические операции для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на направление химико-технологического процесса. Студент будет владеть методами синтеза, очистки и определения физико-химических свойств органических и неорганических веществ; методами определения оптимальных и рациональных режимов работы; методами расчета и анализа химико-технологического процесса и метрологической аттестации его результатов.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Физическая химия	4
2	Органическая химия	6
3	Коллоидная химия	3
ИТОГО по модулю:		13

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Неорганическая химия
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 2. Основы общеинженерных знаний 3. Физико-химические основы материаловедения

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Коллоидная химия	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов,	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных</p>

	интерпретацию полученных результатов	инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности
Органическая химия	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде
	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности

	<p>проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>
<p>Физическая химия</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач,</p>

	<p>инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физическая химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Виноградова Татьяна Владимировна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	физической и коллоидной химии
2	Земляной Кирилл Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии керамики и огнеупоров
3	Павлова Ирина Аркадьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии керамики и огнеупоров

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основные понятия и законы химической термодинамики	<p>Предмет, содержание курса и история развития физической химии. Теоретические методы физической химии.</p> <p>Виды систем. Интенсивные и экстенсивные свойства. Классификация состояний системы. Термодинамические процессы. Энтальпия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Второй закон термодинамики. Энтропия. Расчет изменения энтропии. Постулат Планка.</p> <p>Термодинамические функции. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса. Характеристические функции. Уравнение Гиббса – Гельмгольца. Фундаментальное уравнение Гиббса. Химический потенциал.</p> <p>Критерии равновесия и самопроизвольного протекания процесса. Выражение критериев равновесия через термодинамические функции.</p>
2	Гомогенные системы	<p>Гомогенные однокомпонентные системы. Идеальный газ. Соотношения между термодинамическими функциями идеального газа. Реальные газы.</p> <p>Гомогенные многокомпонентные системы. Способы выражения концентраций растворов. Химический потенциал компонента раствора. Стандартное состояние для растворителя и растворенного вещества.</p>
3	Расчет изменений экстенсивных свойств	<p>Зависимость энергии Гиббса реакции от глубины реакции. Изменение энтропии за счет протекания реакции. Изменение энтальпии за счет протекания реакции. Расчет интегрального</p>

	системы. Химическое равновесие	<p>изменения экстенсивного свойства. Расчет изменения некоторых функций при протекании газовой реакции в смеси идеальных газов. Теплота химической реакции. Закон Гесса.</p> <p>Условия химического равновесия. Понятие о химическом средстве реакции. Закон химического равновесия для газовых реакций. Уравнение изотермы химической реакции.</p> <p>Влияние температуры на химическое равновесие. Уравнения изобары реакции. Закон химического равновесия для гетерогенных реакций с участием газообразных веществ. Смещение равновесия.</p> <p>Расчет равновесного состава системы (прямая задача химического равновесия). Факторы, влияющие на выход продукта в системе с одной реакцией. Определение констант равновесия - обратная задача химического равновесия.</p>
4	Фазовое равновесие	<p>Условия равновесия фаз. Правило равновесия фаз Гиббса. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Диаграммы состояния однокомпонентных систем.</p> <p>Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах: жидкость – пар. Закон Рауля. Диаграммы "давление-состав" для равновесия жидкость - пар в двухкомпонентной системе. Законы Коновалова. Диаграммы кипения. Правило рычага.</p> <p>Фазовые равновесия в двухкомпонентных конденсированных системах</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	<p>Технология повышения коммуникативной компетентности</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия

Электронные ресурсы (издания)

1. Рубинштейн, Д. Л.; Физическая химия; Изд-во Акад. наук СССР, Москва, Ленинград; 1940; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119190> (Электронное издание)
2. Бродский, А. И., Турбин, В. М.; Физическая химия; ОНТИ НКТП СССР, Москва; 1936; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220347> (Электронное издание)
3. Бродский, А. И.; Физическая химия : учебник.; Государственное научно-техническое издательство химической литературы, Москва, Ленинград; 1948; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222532> (Электронное издание)
4. Бродский, А. И.; Физическая химия : учебник.; Государственное научно-техническое издательство химической литературы, Москва, Ленинград; 1948; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222533> (Электронное издание)
5. ; Физическая химия : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258360> (Электронное издание)
6. Кусманов, С. А.; Физическая химия : практикум.; Костромской государственной университет (КГУ), Кострома; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275638> (Электронное издание)
7. Романенко, Е. С.; Физическая химия : учебное пособие.; АГРУС, Ставрополь; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277422> (Электронное издание)
8. ; Физическая химия : учебное пособие.; ФЛИНТА, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461081> (Электронное издание)
9. Каблуков, И. А.; Физическая и коллоидная химия : монография.; Издание Сельхозгиз, Москва; 1935; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469530> (Электронное издание)
10. ; Физическая химия : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500700> (Электронное издание)
11. Луков, В. В.; Физическая химия : учебник.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561130> (Электронное издание)
12. Волкова, О. В.; Физическая химия : учебно-методическое пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564003> (Электронное издание)
13. Тимакова, Е. В.; Физическая химия: сборник заданий с примерами решений : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575086> (Электронное издание)
14. Тимакова, Е. В.; Физическая химия: химическая термодинамика : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576766> (Электронное издание)
15. Бондарева, Л. П.; Физическая и коллоидная химия: теория и практика : учебное пособие.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601382> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Стромберг, А. Г., Семченко, Д. П., Стромберг, А. Г.; Физическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся хим. специальностям.; Высшая школа, Москва; 2003 (34 экз.)
2. Стромберг, А. Г., Стромберг, А. Г.; Физическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по хим. специальностям.; Высшая школа, Москва; 2001 (72 экз.)
3. Стромберг, А. Г., Стромберг, А. Г.; Физическая химия : [учеб. для хим.-технол. спец. вузов].; Высшая школа, Москва; 1988 (28 экз.)
4. Стромберг, А. Г., Стромберг, А. Г.; Физическая химия : [учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов].; Высшая школа, Москва; 1973 (19 экз.)
5. Стромберг, А. Г., Стромберг, А. Г.; Физическая химия : Учебник для хим. спец. вузов.; Высшая школа, Москва; 2001 (37 экз.)
6. Горшков, В. И.; Основы физической химии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Биология".; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2006 (36 экз.)
7. Горшков, В. И.; Основы физической химии : учебник для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2006 (55 экз.)
8. Пригожин, И. Р., Михайлов, В. А.; Химическая термодинамика; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (21 экз.)
9. Эткинс, П., Бутин, К. П.; Физическая химия : В 2 т. Т. 1. Термодинамика, равновесная электрохимия, атомная структура, атомные спектры, теория строения молекул; Мир, Москва; 1980 (14 экз.)
10. Эткинс, П., Бутина, К. П.; Физическая химия : В 2 т. Т. 2. Экспериментальные методы определения строения молекул, электрические и магнитные св-ва молекул, симметрия молекул и кристаллов, статист-я термодинамика; Мир, Москва; 1980 (14 экз.)
11. Эткинс, Эткинс П., Паула, Дж. де, Успенская, И. А., Иванов, В. А., Лунина, В. В., Полторац, О. М.; Физическая химия : в 3 ч. Ч. 1. Равновесная термодинамика; Мир, Москва; 2007 (55 экз.)
12. , Цивадзе, А. Ю.; Химическое равновесие : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 020100 (510500) - Химия.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2008 (27 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
2. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
3. Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru/leos/>
4. Российское образование: федеральный портал образовательных интернет-ресурсов: физическая химия. Режим доступа: http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2519
5. Поисковая система по химии CWM Global Search. Химико-технологический факультет СамГТУ . Режим доступа: <http://chem.samgtu.ru/node/79>
6. Каталог изданий по физической химии в Свердловской электронной библиотеке по химии и технике . Режим доступа: <http://rushim.ru/books/physchemie/physchemie.htm>
7. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>

- 8 .Алхимик. Сайт кафедры неорганической химии МИТХТ им. М.В. Ломоносова. Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/>
9. Физическая химия. Аннотированная библиосайтография / методические указания для самостоятельной работы. Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6727.
10. Справочные материалы для выполнения домашних заданий, контрольных и курсовых работ приведены в УМК Д 4421; УМК-Д 4465 и др. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.ustu.ru>.
11. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>
12. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>
13. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
14. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
15. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
16. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Большикова Т.П. и др. Физическая химия. УМК-Д 893. [Электронный ресурс]: Т.П.Большикова и др. Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.ustu.ru>.
2. Степановских Е.И. Физическая химия. УМК-Д 4421. [Электронный ресурс]: Е.И.Степановских . Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.ustu.ru>.
3. Макурин Ю.Н., Степановских Е.И. Физическая химия. УМК-Д 4465. [Электронный ресурс]: Ю.Н. Макурин , Е.И.Степановских . Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.ustu.ru>.
4. Брусницына Л.А., Степановских Е.И. Физическая и коллоидная химия. УМК-Д 4534. [Электронный ресурс]: Л.А. Брусницына, Е.И.Степановских. Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.ustu.ru>.
5. Возникновение физической химии / видеофильм/ Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2011. Режим доступа: http://study.ustu.ru/umk/umk_view.aspx?id=4421 Идентификатор 4421–259.
6. Физическая химия. Аннотированная библиосайтография / методические указания для самостоятельной работы. Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6727.
7. Расчет изменений энтропии в системах без химического превращения: Учебное пособие / Степановских Е.И., Брусницына Л.А. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2009. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=8472.

8. Тестовые задания для самоконтроля по курсу физической химии / методические указания для самостоятельной работы. Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6597.
9. Физическая химия в лицах / методические указания для самостоятельной работы. Степановских Е.И., Брусницына Л.А., Виноградова Т.В. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2008. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7361.
10. Константы равновесия химических реакций: методические указания для самостоятельной работы/ Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6757.
11. Особенности фазовых диаграмм однокомпонентных систем: учебное пособие для самостоятельной работы/ Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2008. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7350.
12. Физическая химия. Опыт решения задач на российских студенческих олимпиадах: Учебное пособие/ Булатов Н.К., Степановских Е.И. [Электронный ресурс] Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2009. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=8471.
13. Домашние задания по физической химии, 1 часть / методические указания для самостоятельной работы/ Степановских Е.И.: [Электронный ресурс] Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6708
14. Примеры решения домашнего задания 1 / методические указания для самостоятельной работы/ Степановских Е.И.: [Электронный ресурс] Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2011. Режим доступа: http://study.ustu.ru/umk/umk_view.aspx?id=4421 Идентификатор 4421–200.
15. Расчет изменений экстенсивных свойств системы за счет протекания в ней газовой реакции: методические указания к электронной лабораторной работе 13 / Степановских Е.И., Брусницына Л.А. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=422.
16. Построение диаграммы плавкости системы магний-свинец: методические указания к электронной лабораторной работе / Брусницына Л.А., Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=411.
17. Определение мольной избыточной изобарной теплоемкости раствора / методические указания для электронной лабораторной работы 6. Степановских Е.И. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2009. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7313.
18. Многокомпонентные гомогенные системы: практикум к электронным лабораторным работам по физической химии (Р-1–Р-8) / Е.И. Степановских : [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УрФУ. 2010. Режим доступа: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=9540.
19. Расчет изменений экстенсивных свойств системы при протекании в ней гетерогенной реакции (Р-9) Степановских Е.И., Урицкая А.А., Больщикова Т.П. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2011. Режим доступа: http://study.ustu.ru/umk/umk_view.aspx?id=4421. Идентификатор 4421-250.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет лаборатории с оборудованием для проведения лабораторных практикумов, в том числе весы технические, весы аналитические и цифровые, магнитные мешалки различных типов, рН-метры, потенциостаты, фотоэлектроколориметры, нефелометры, приборы для измерения параметров технологических процессов (температура, давление)	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Органическая химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Земляной Кирилл Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии керамики и огнеупоров
2	Павлова Ирина Аркадьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии керамики и огнеупоров
3	Утепова Ирина Александровна	доктор химических наук, без ученого звания	Профессор	органической и биомолекулярной химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	<p>Предмет органической химии. Причины выделения ее в самостоятельную науку. Теория химического строения органических соединений.</p> <p>Природа связей в органических соединениях. Представления об электронных смещениях в химических связях. Индуктивных и мезомерный эффект. π- и $\pi\pi$-связи. Описание валентных состояний атома углерода через представление о гибридизации s и p атомных орбиталей. Основные понятия о реакционной способности органических соединений. Факторы, определяющие возможность протекания реакции.</p> <p>Энергетическая кривая, энергия активации, переходное состояние. Лимитирующая стадия. Равновесные реакции, константа равновесия, кинетический и термодинамический контроль. Классификация реакций и реагентов в органической химии по характеру превращений, способу разрыва связи в исходной молекуле. Органические ионы и свободные радикалы. Электрофильные, нуклеофильные реагенты. Понятие о методах, применяемых для установления строения органических веществ. Элементный анализ. Определение функциональных групп. Спектральные методы. Классификация органических соединений, понятия о химических функциях.</p>
P2	Углеводороды	
P2T1	Алканы	<p>Гомологический ряд алканов. Общая формула. Изомерия. Номенклатура. Строение алканов. sp^3-Гибридизация. Характеристика C-C и C-H σ-связей. Пространственное</p>

		<p>строение парафинов. Поворотная изомерия. Конформации и конформеры, барьеры вращения. Физические свойства алканов. Химические свойства. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование и сульфоокисление). Понятие о цепных реакциях. Механизм SR. Сравнительная реакционная способность атомов водорода при первичных, вторичных и третичных атомах углерода, строение и стабильность свободных радикалов. Устойчивость свободных радикалов. Пиролиз. Окисление алканов, газ и моторное топливо, этилирование бензина, октановое число, пути улучшения качества топлива. Пути уменьшения токсичности выхлопных газов. Природные источники алканов. Промышленные методы получения из окиси углерода, гидрирование алкенов, крекинг нефти. Лабораторные методы: реакция Вюрца, анодный синтез Кольбе, декарбоксилирование карбоновых кислот. Техника безопасности при работе с алканами.</p>
P2T2	Алкены	<p>Гомологический ряд. Общая формула. Номенклатура. Строение алкенов. sp²-Гибридизация. π-Связь. Характеристика двойной углерод-углеродной связи (в сравнении с σ-связью). Причины отсутствия свободного вращения относительно двойной связи. Геометрическая изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства. Каталитическое гидрирование алкенов. Реакции электрофильного присоединения галогенов, галогеноводородов, кислот (HClO), воды. Правило В.В. Марковникова, его современная трактовка на основе представления о механизме реакции и относительной стабильности карбониевых ионов. Реакция радикального присоединения бромистого водорода, перекисный эффект Караша. Окисление алкенов: образование эпоксидов, реакция гидроксирования по Вагнеру, окислительное расщепление двойной связи, озонлиз (реакция Гарриса). Реакции радикального замещения, протекающие в аллильное положение (высокотемпературное хлорирование). Полимеризация олефинов. Мономеры, олигомеры, полимеры. Ступенчатая и цепная полимеризация. Значение полимерных материалов. Полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен. Способы получения: крекинг нефти, дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, дегидрогалогенирование алкилгалогенидов, частичное гидрирование алкинов. Правило Зайцева. Использование в технике этилена, пропилена, бутенов. Техника безопасности при работе с этиленовыми углеводородами.</p>
P2T3	Алкины	<p>Гомологический ряд. Общая формула. Изомерия. Номенклатура. Строение алкинов. Характеристика тройной углерод-углеродной связи, sp-гибридизация. Подвижность водорода в алкинах с концевой тройной связью и ее причины. Физические свойства алкинов. Химические свойства. Каталитическое гидрирование (полное и частичное). Галогенирование. Электрофильное присоединение галогеноводородов. Нуклеофильное присоединение спиртов, синильной кислоты, уксусной кислоты. Гидратация алкинов (реакция М.Г. Кучерова), понятие о кето-енольной таутомерии,</p>

		<p>правило Эльтекова. Сравнение реакционной способности алкенов и алкинов. Особенности тройной $C\equiv C$ связи в сравнении с $C=C$. Реакции с сохранением тройной связи. CN-Кислотность. Образование ацетиленидов, их взаимодействие с галогеналканами. Галогенирование. Присоединение алкинов к карбонильным соединениям. Ди-, три-, тетра- и полимеризация ацетилена. Промышленные способы получения ацетилена. Получение алкинов: дегидрогалогенирование дигалогенпроизводных, алкилирование алкинов. Промышленные синтезы на основе ацетилена. Получение акрилонитрила, винилацетилена, хлористого винила, виниловых эфиров, изопрена, уксусного альдегида. Техника безопасности при работе с ацетиленом и ацетиленидами.</p>
P2T4	Алкадиены	<p>Три типа диеновых углеводородов. Номенклатура. Алкадиены-1,3. Строение диенов с сопряженными двойными связями, межатомные расстояния в 1,3-бутадиене. Понятие о сопряжении. Энергия сопряжения. Химические свойства диенов. Гидрирование (каталитическое и щелочными металлами в присутствии источников протонов). Электрофильное присоединение галогенов и галогеноводородов (1,2- и 1,4-присоединение). Механизм этих реакций. Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле. Диеновый синтез. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучук. Получение бутадиена по способу Лебедева, из бутана, ацетилена; изопрена - из ацетилена и ацетона; хлоропрена - из ацетилена. Сополимеризация. Вулканизация каучука и получение резины.</p>
P2T5	Циклоалканы	<p>Классификация алициклических соединений. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства в зависимости от размеров цикла: гидрирование, взаимодействие с галогенами и галогеноводородами, окисление, изомеризация. Гипотеза напряжений А. Байера. Современные представления о строении трех-, четырех- и шестичленных циклов. Конформации циклогексана и его производных. Аксиальные и экваториальные связи. Особое место циклопропана. Методы получения: из дигалогеналканов внутримолекулярной реакцией Вюрца, из солей карбоновых кислот внутримолекулярной циклизацией, реакцией диенового синтеза, гидрированием ароматических соединений. Применение циклоалканов и их производных. Циклоалкены. Циклопентадиен. Получение и свойства. Полиэдраны.</p>
P2T6	Арены	<p>Углеводороды ряда бензола. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Ароматичность и комплекс свойств, характеризующих ее. Современные представления о строении бензола. Энергия делокализации. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы. Физические свойства углеводородов ряда бензола. Химические свойства бензола. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре ($SEAr$). Механизм, понятие о π- и π-комплексах. Энергетический профиль реакции. Примеры SE реакций: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, арилирование. Поведение производных бензола в реакциях $SEAr$. Факторы, влияющие на скорость реакции и соотношение</p>

		<p>образующихся изомеров. Правила ориентации в ряду бензола. Заместители I и II рода. Индукционный и мезомерный эффекты. Влияние природы заместителя на устойчивость π-комплексов и направление SE реакций. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции гомологов бензола с участием боковой цепи: галогенирование, окисление. Реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, озонолиз). Природные источники ароматических соединений (ароматизация нефти и коксование угля). Синтетические методы получения: тримеризация ацетиленовых углеводородов, дегидрирование алициклических углеводородов, алкилирование бензола по Фриделю-Крафтсу. Многоядерные углеводороды. Углеводороды группы дифенила и трифенилметана. Трифенилметановые красители. Углеводороды с конденсированными ядрами (нафталин, антрацен, фенантрен). Особенности строения и свойства. Канцерогенные свойства углеводородов. Техника безопасности при работе с ароматическими углеводородами.</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	<p>Технология повышения коммуникативной компетентности</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Электронные ресурсы (издания)

1. Ким, А. М.; Органическая химия : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57255> (Электронное издание)
2. Горленко, В. А.; Органическая химия : учебное пособие. I, II. ; Прометей, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211718> (Электронное издание)
3. Горленко, В. А.; Органическая химия : учебное пособие. III, IV. ; Прометей, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211719> (Электронное издание)
4. Степаненко, Б. Н.; Органическая химия : учебник.; Государственное издательство медицинской литературы, Москва; 1957; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213857> (Электронное издание)
5. Горленко, В. А.; Органическая химия : учебное пособие. 5, 6. ; Прометей, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363826> (Электронное издание)
6. Захарова, О. М.; Органическая химия: основы курса : учебное пособие.; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427643> (Электронное издание)
7. Робертс, Д., Д., Несмеянов, А. Н.; Основы органической химии : учебник.; Мир, Москва; 1978; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450089> (Электронное издание)
8. Робертс, Д., Д., Несмеянов, А. Н.; Основы органической химии : учебник.; Мир, Москва; 1978; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450090> (Электронное издание)
9. , Зырянова, , Г. В.; Основы теоретических представлений в органической химии : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106480.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Грандберг, И. И.; Органическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по агроном. специальностям.; Дрофа, Москва; 2001 (197 экз.)
2. Грандберг, И. И.; Практические работы и семинарские занятия по органической химии : для студентов вузов, изучающих орган. химию.; Дрофа, Москва; 2001 (504 экз.)
3. Шабаров, Ю. С.; Органическая химия : В 2 ч.: Учебник для вузов. Ч. 1. Нециклические соединения; Химия, Москва; 1994 (28 экз.)
4. Шабаров, Ю. С.; Органическая химия : В 2 ч.: Учебник для вузов. Ч. 2. Циклические соединения; Химия, Москва; 1994 (30 экз.)
5. Шабаров, Ю. С.; Органическая химия : учебник [для вузов].; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2011 (22 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

www.ximuk.ru Химическая энциклопедия

<http://ru.wikipedia.org> – Именные реакции в органической химии

<http://en.wikibooks.org>

<http://www.alhimikov.net> – Электронный учебник по органической химии

<http://stavrop.fcior.edu.ru/card/1339/laboratornaya-rabota-konstruirovanie-mehanizmov-himicheskikh-reakciy-po-teme-kislorodosoderzhashie-or.html> - Федеральный центр образовательных ресурсов.

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>

Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>

Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>

Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>

Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Стеклянные приборы для синтеза, выделения и очистки органических веществ, вакуумные насосы, реактивы и проч.</p>	
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Коллоидная химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Виноградова Татьяна Владимировна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	физической и коллоидной химии
2	Павлова Ирина Аркадьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	химической технологии керамики и огнеупоров

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение и термодинамика поверхностных явлений	История развития дисциплины. Классификация дисперсных систем. Мера раздробленности (дисперсность). Методы получения дисперсных систем. Поверхностное натяжение и площадь поверхности. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения. Методы термодинамического описания гетерогенных систем. Характеристические функции разделяющей поверхности. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.
2	Адсорбционные равновесия	Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса и примеры его применения. Изотерма адсорбции. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации растворенного в жидкой фазе вещества. Мера поверхностной активности. Классификация коллоидных ПАВ. Правило Дюкло-Граубе. Физическая и химическая адсорбция. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Уравнение Фрейндлиха. Теория полимолекулярной адсорбции. Влияние природы растворителя и адсорбента на адсорбцию растворенного вещества. Ионная адсорбция. Классификация адсорбентов.
3	Электрокинетические свойства в дисперсных системах	Строение двойного электрического слоя и его потенциалы. Поверхность скольжения. Факторы, влияющие на

		<p>электрокинетический потенциал. Строение мицеллы золя. Правило Фаянса-Паннета.</p> <p>Классификация электрокинетических явлений. Электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и седиментации (уравнения Гельмгольца-Смолуховского).</p>
4	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем и их устойчивость	<p>Понятие о броуновском движении частиц дисперсной фазы и кинетических свойствах дисперсных систем. Средний квадратичный сдвиг. Коэффициент диффузии.</p> <p>Закон Эйнштейна - Смолуховского. Способы выражения концентрации частиц дисперсной фазы. Диффузия в коллоидных системах. Законы диффузии Фика. Уравнение Эйнштейна для коэффициента диффузии частиц.</p> <p>Седиментация частиц дисперсной фазы в гравитационном поле Земли и в центробежном поле. Седиментационно-диффузионное равновесие в дисперсных системах. Закон Стокса. Седиментационный анализ.</p> <p>Термодинамическое обоснование агрегативной неустойчивости. Коагуляция и теория ДЛФО. Коагуляция и стабилизация дисперсных систем. Коагуляция частиц дисперсной фазы под действием электролитов. Порог коагуляции. Изозлектрическое состояние и перезарядка поверхности. Кинетика коагуляции.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	<p>Технология повышения коммуникативной компетентности</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	3-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия

Электронные ресурсы (издания)

1. Песков, Н. П.; Физико-химические основы коллоидной науки; Гос. хим.-техн. изд-во, Ленинград; 1932; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116557> (Электронное издание)
2. ; Химия: избранные разделы общей физической и коллоидной химии : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228572> (Электронное издание)
3. ; Основы коллоидной химии: поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566781> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Лавров, И. С.; Практикум по коллоидной химии : Учеб. пособие для хим.-техн. спец. вузов.; Высш. шк., Москва; 1983 (21 экз.)
2. , Баранова, В. И.; Расчеты и задачи по коллоидной химии : Учеб. пособие для хим.-технол. спец. вузов.; Высш. шк., Москва; 1989 (16 экз.)
3. Фридрихсберг, Д. А.; Курс коллоидной химии : Учебник.; Химия. Ленингр. отд-ние, Ленинград; 1984 (50 экз.)
4. Фролов, Ю. Г.; Курс коллоидной химии : Поверхностные явления и дисперс. системы : Учеб. для физ.-технол. специальностей вузов.; Химия, Москва; 1982 (70 экз.)
5. Фролов, Ю. Г.; Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник для вузов.; Альянс, Москва; 2004 (59 экз.)
6. Марков, В. Ф.; Основы коллоидной химии : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (8 экз.)
7. Воюцкий, С. С.; Курс коллоидной химии : учебник для вузов.; Химия, Москва; 1976 (28 экз.)
8. Сумм, Б. Д.; Основы коллоидной химии : учеб. пособие для вузов.; Академия, Москва; 2009 (50 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
2. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
3. Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru/leos/>
4. Поисковая система по химии CWM Global Search. Химико-технологический факультет СамГТУ. Режим доступа: <http://chem.samgtu.ru/node/79>
5. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>
6. Алхимик. Сайт кафедры неорганической химии МИТХТ им. М.В. Ломоносова. Режим доступа: <http://www.alhimik.ru/>

7. Справочные материалы для выполнения домашних заданий, контрольных и курсовых работ приведены в УМК Д 4421; УМК-Д 4465 и др. [Электронный ресурс]: Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. Режим доступа: <http://study.ustu.ru>
8. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>
9. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>
10. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
11. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
12. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
13. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Марков В.Ф. и др. Поверхностные явления и дисперсные системы. УМК-Д 7266, [Электронный ресурс]: Марков В.Ф. и др. Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007. □ Режим доступа: <http://study.ustu.ru>
2. Учебный кинофильм «Основы коллоидной химии. Раздел I. Дисперсные системы. Лиофобные золи». Аннотированный каталог учебных кинофильмов фильмотеки ОТСО института по состоянию на 1 января 1977 г., часть II. Свердловск: изд. УПИ, 1977. С.6 (поз. 25)
3. Учебный кинофильм «Основы коллоидной химии. Раздел II. Растворы высокомолекулярных соединений» Там же. С.7 (поз. 26)
4. Учебный кинофильм «Поверхностные явления. Дисперсные системы» Аннотированный каталог учебных кинофильмов фильмотеки ОТСО института по состоянию на 1 января 1978 г. Свердловск: изд. УПИ, 1979. С.24 (поз. 5)
5. Компьютерный видеофильм «Введение в коллоидную химию». Авт. Марков В.Ф., Степановских Е.И., Софронов А.А. УГТУ-УПИ. 2001.
6. Брусницына, Л.А. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: УМК-Д. Л.А. Брусницына, Е.И. Степановских. Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007.— Режим доступа: <http://study.ustu.ru>
7. Брусницына, Л. А. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: УМК-Д. Л.А. Брусницына. Екатеринбург: Образовательный портал УГТУ-УПИ. 2007.— Режим доступа: <http://study.ustu.ru>
8. Марков В.Ф. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебное пособие. Ф. Марков, Л.Н. Маскаева, Т.А. Алексеева, Т.В. Виноградова, Л.А. Брусницына. Екатеринбург: УрФУ, 2010. – 110 с.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет весы технические, весы аналитические и цифровые, магнитные мешалки различных типов, рН-метры, потенциостаты, фотоэлектроколориметры, нефелометры, приборы для измерения параметров технологических процессов (температура, давление)	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES