

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук
Кафедра «Химия»

Утверждено на заседании кафедры Химии
30 января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

—  —

— В.А. Алферов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сорбционные процессы

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология

с направленностью (профилем)
Технология органического синтеза

Форма обучения: очная


Идентификационный номер образовательной программы: 180401-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Дмитриева Е. Д. доцент, к.х.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является привитие студентам теоретических знаний по химии и технологии в области органического синтеза, особенно по химии и технологии ароматических соединений, и практических навыков в области тонкого органического синтеза; повышение значимости теоретической и профессиональной подготовки специалистов, умеющих использовать свои знания для решения технических задач на современном уровне, способствующих повышению производительности труда, улучшению условий труда и охраны окружающей среды.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- ориентация на создание безопасных способов проведения технологических процессов;
- знание научно-методических основ охраны окружающей среды;
- освоение способов утилизации и обезвреживания отходов производства

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 2 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) основные закономерности сорбционных процессов при технологии производства органических веществ (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 2) основные закономерности химической технологии получения и исследования органических веществ (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);

Уметь:

- 1) изучать, обобщать научно-техническую информацию и оптимизировать технологический процесс синтеза органических веществ с учетом сорбционных процессов и экологических последствий (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 2) использовать основные химические законы и актуальную нормативную документацию при технологии производства органических веществ (код компетенции – ПК-3, индикатор компетенции – ПК-3.2).

Владеть:

- 1) навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений при технологии производства органических веществ (код компетенции – ПК-2, индикатор компетенции – ПК-2.3);

3) навыками разработки планов и методических программ проведения исследований сорбционных процессов, организация сбора и изучения научно-технической информации (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
2	КР, Э	5	180	12	12	12	-	3	0,5	140,5
Итого	-	5	180	12	12	12	-	3	0,5	140,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
2 семестр	
1	Задачи и значение курса. Сорбционные процессы в химической и нефтехимической промышленности.
2	Адсорбция. Основная причина адсорбции. Адсорбционное уравнение Гиббса.
3	Основные адсорбционные уравнения. Уравнение Генри. Уравнение Ленгмюра. Уравнение Фрейндлиха.
4	Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах.
5	Адсорбция газов на твердыми сорбентами и жидкостями.
6	Сорбционные процессы в технологиях очистки сточных вод и промышленных газов.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
2 семестр	
1.	Адсорбция. Основная причина адсорбции. Адсорбционное уравнение Гиббса. Уравнение Генри. Уравнение Ленгмюра. Уравнение Фрейндлиха. Решение задач.
2.	Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. Решение задач.
3.	Адсорбция газов на твердыми сорбентами и жидкостями. Решение задач.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных работ
2 семестр	
1.	Определение сорбционной способности анионных поверхностно активных веществ на границе жидкость-газ
2.	Адсорбция и химия поверхностных явлений органических веществ
3.	Адсорбция и химия поверхностных явлений катионов металлов

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка к коллоквиумам № 1-2
3	Подготовка к лабораторным занятиям
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
2 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Защита лабораторных работ	5
		Коллоквиум №1	5

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Контрольная работа №1	5
		Посещение занятий	5
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Защита лабораторных работ	5
		Коллоквиум №2	5
		Коллоквиум №1	5
		Посещение занятий	5
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных и практических занятий требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном;

- для проведения лабораторных работ – лаборатория органической химии, оснащённая сушильным шкафом, весами техническими, испарителями ротационными, рефрактометром, термостатами, двигателем асинхронным (воздуходувкой), вакуумными одноступенчатыми насосами, электрическими плитками, колбонагревателями, магнитными мешалками, складными столиками, газовой горелкой, двухпозиционным регулятором температуры, трансформатором, набором денсиметров, металлическими штативами, термометрами и эксикаторами, химической посудой и реактивами.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Лисицын, В. Н. Химия и технология ароматических соединений : учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология орган. веществ" / М-во образования и науки Рос. Федерации, Рос. хим.-технол. ун-т им. Д. И. Менделеева .- М.: ДеЛи плюс, 2014 .- 390 с.
2. Кондауров, Б.П. Общая химическая технология : учебное пособие для вузов / Б.П.Кондауров, В.И.Александров, А.В.Артемов .— М. : Академия, 2005 .— 336с.
3. 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>.
4. Основы физической химии: учеб. пособие для студ. Высш. учеб. заведений в 2 ч. Ч. 1: Теория / В.В. Еремин [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 320 с.
5. Григорьева, Л. С. Физическая химия : учебное пособие / Л. С. Григорьева, О. Н. Трифонова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 149 с. — ISBN 978-5-7364-0911-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26215.html>.

7.2 Дополнительная литература

1. Эфрос, Л. С. Химия и технология ароматических соединений в задачах и упражнениях : учеб. пособие для вузов по специальности "Химическая технология органических красителей и промежуточных продуктов" .- Изд. 2-е, перераб. .- Л.: Химия, 1984 .- 416 с.
2. Сайкс, П. Механизмы реакций в органической химии / пер.с англ. под ред. Я. М. Варшавского .- М.: Химия, 1971 .- 280 с.
3. Ворожцов, Н. Н. Основы синтеза промежуточных продуктов и красителей : учеб. пособие для хим.-технол. вузов / подготовлено к печати Н. Н. Ворожцовым мл. .- 4-е изд. .- М.: Госхимиздат, 1955 .- 839 с.
4. Горелик, М. В. Основы химии и технологии ароматических соединений .- М.: Химия, 1992 .- 640 с.
5. Физическая химия: Учебник для вузов / А.В. Вишняков, Н.Ф. Кизим - М.: Химия, 2012. - 840 с.
6. Сборник примеров и задач по физической химии: Учеб. пособие для вузов / И.В. Кудряшов, Г.С. Каретников. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1991 - 527 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://elibrary.ru/> Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики.

2. <https://cyberleninka.ru/>. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка».

3. <https://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html> - сайт Химического факультета МГУ

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;

2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;

3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;

4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс».