

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)
Технология получения сорбентов

**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 композитных материалов и сорбентов; 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 1 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) правила планирования синтеза сорбционных материалов, организацию проведение исследований свойств основных и вспомогательных веществ и материалов для их производства (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 2) требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции для производства сорбентов и способы их синтеза (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

Уметь:

- 1) оптимизировать технологический процесс синтеза сорбционных материалов и выбирать технические средства с учетом экологических последствий (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);
- 2) определять новые характеристики сорбентов в соответствии с требованиями заказчика (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);

Владеть:

- 1) навыками изучения научно-технической информации и разработки программ исследований по синтезу сорбционных материалов с заданными свойствами (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

2) навыками синтеза сорбционных материалов с заданными свойствами (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения 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										
1	Э	5	180	24	-	-	-	2	0,25	153,75
Итого	-	5	180	24	-	-	-	2	0,25	153,75

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
1 семестр	
1	Задачи и значение курса. Задачи химической промышленности в решении вопросов применения сорбентов. Современное значение сорбентов в развитии химической и нефтехимической промышленности.
2	Характеристика исходных соединений, используемых в получении сорбционных материалов. Сорбционные материалы. Классификация сорбентов. Основные характеристики сорбентов.
3	Получение, характеристика и применение углеродсодержащих сорбентов. Продукты переработки природных органических веществ.
4	Сорбционные материалы на основе силикатов, алюмосиликатов. Технология получения.
5	Искусственные сорбенты. Характеристика. Технология получения искусственных сорбентов. Получение сорбентов золь-гель методом.
6	Применение сорбционных и композитных материалов в технологиях водоподготовки и очистки промышленных сточных вод в химическом производстве.
7	Методы подготовки исходного сырья для производства сорбционных материалов

№ п/п	Темы лекционных занятий
8	Технология получения углеродсодержащих сорбентов. Разработка технологической операции получения композитных материалов на основе оксида графена.
9	Технология получения углеродсодержащих сорбентов. Разработка технологической операции получения композитных материалов на основе углеродных нанотрубок.
10	Технология получения углеродсодержащих сорбентов на основе природных полимеров.
11	Исследование свойств и контроль качества сорбционных материалов и композитов, полученных различными способами.
12	Выбор режимов работы измерительного, диагностического, технологического оборудования для производства сорбционных материалов и композитов.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

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
1 семестр	
1	Подготовка к коллоквиумам № 1-2
2	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
1 семестр			
Текущий контроль	Первый рубежный	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
успеваемости	контроль	Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Коллоквиум №1	15
		Посещение лекционных занятий	5
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Коллоквиум №2	15
		Посещение лекционных занятий	5
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобальная 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 учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также компьютером (или ноутбуком), видеопроектором, настенным экраном.

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>.

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.

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 приложение «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс».