

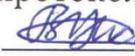
Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и
пищевых производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б.1.2.9. «Физико-химические основы
нефтехимического синтеза»
направления подготовки
18.03.01 "Химическая технология"
Профиль «Нефтехимия»

форма обучения – заочная
курс – 4
семестр – 8
зачетных единиц – 4
часов в неделю –
всего часов – 144,
в том числе:
лекции – 6
практические занятия – 6
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 132
зачет с оценкой – 8 семестр
экзамен – нет
РГР – нет
курсовая работа – нет
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании
кафедры
29.06.2021 года, протокол №9
Зав. кафедрой  / В.Н.Целуйкин
Рабочая программа утверждена на
заседании УМКН
29.06.2021 года, протокол № 5
Председатель УМКН  В.Н.Целуйкин

Энгельс 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины Б.1.2.9. «Физико-химические основы нефтехимического синтеза»:

- освоение студентами теоретических закономерностей основных процессов химической технологии нефтехимического синтеза;
- формирование практических навыков для подготовки выпускников к самостоятельной профессиональной производственно-технологической деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение аспектов теоретических основ химико-технологических процессов нефтехимического синтеза,
- освоение и приобретение навыков расчета термодинамических характеристик, материальных балансов и стехиометрии химических реакций, характеристик равновесных состояний, основ обработки экспериментальных данных;
- формирование целостной системы химического мышления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части профиля «Технология химических и нефтегазовых производств», базируется на знаниях студентами общей и неорганической, органической, физической, аналитической, коллоидной химии.

Освоение данной дисциплины необходимо для успешного усвоения дисциплин «Технология нефтехимического синтеза», «Теоретические основы синтеза ВМС» («Химия и физика полимеров»).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-3, ПК-18:

- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Студент должен знать:

- общие закономерности и механизмы осуществления основных процессов нефтехимического синтеза;
- основные понятия и законы химической термодинамики, кинетики и процессов тепло- и массообмена;

- основные технологические и термодинамические критерии эффективности химико-технологического процесса;
- основные положения теории каталитических превращений в нефтехимическом синтезе;
- методы расчета термодинамических характеристик, материальных балансов и стехиометрии химических реакций, характеристик равновесных состояний, основ обработки экспериментальных данных.

Студент должен уметь:

- работать со справочной литературой (таблицами, расчетными диаграммами и номограммами), предназначенной для решения инженерных химико-технологических задач;
- производить расчет термодинамических и кинетических характеристик типовых процессов химической технологии;
- решать термодинамические и кинетические задачи по расчету параметров технологического режима и определяющих размеров основных аппаратов химической технологии

Студент должен владеть:

- теорией и методами расчета химического равновесия и повышения скорости химико-технологических процессов;
- знаниями расчетов термодинамических и кинетических величин и методов оценки возможного протекания различных химико-технологических процессов;
- расчетом гомогенных и гетерогенных химико-технологических процессов, в которых протекают химические и фазовые превращения с поглощением и выделением тепла.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Темы	Наименование темы	Часы					
		Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
8 семестр							
1	Химические процессы, основные характеристики химических процессов	13	1	-	-	2	10
2	Равновесие органических реакций	17	1	-	-	-	16
3	Термодинамический анализ химических процессов	21	1	-	-	-	20
4	Кинетика и кинетический анализ химических процессов	23	1	-	-	2	20
5	Радикально-цепные процессы нефтехимического синтеза	26	-	-	-	-	26
6	Каталитические процессы, гомогенно-каталитические реакции	22	1	-	-	1	20
6	Каталитические процессы, гетерогенно-каталитические реакции	22	1	-	-	1	20
Всего		144	6	-	-	6	132

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	1	1	Общие понятия стехиометрии, механизма и маршрута реакции. Классификация химических реакций. Количественные характеристики химического процесса.	1-3,5-8,15-23
2	1	1	Константа равновесия для реальных газов. Уравнение изотермы химической реакции.	1-3,5-7,15-23
3	1	2	Термодинамический анализ химических процессов. Методы расчета теплового эффекта (энтальпии) химической реакции: по табличным данным и эмпирические методы.	1-5, 15-23
4	1	2	Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение химического процесса и элементарной реакции. Константа скорости и энергия активации.	1-5,15-23
6	1	3	Гомогенный кислотный и основной катализ и каталитические реакции. Реакции промышленного нефтехимического синтеза, катализируемые кислотами и основаниями.	1-3,5,8,9,15-23
6	1	3	Классификация гетерогенных катализаторов. Гетерогенно-каталитические реакции на кислотных и основных катализаторах.	1-3,5,8,9,15-23

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ Занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отработываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Химические процессы, основные характеристики химических процессов	1,3
4	2	2	Кинетика и кинетический анализ химических процессов	1,3
6	2	3	Каталитические процессы, гомо-, гетерогенные-каталитические реакции	1,3

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	10	Химические процессы, основные характеристики химических процессов Материальный баланс сложных реакций. Растворители, применяемы в органической технологии. Классификация растворителей	1-3,5-7,15-23
2	16	Равновесие органических реакций Вычисление констант равновесия и состава равновесной смеси органических веществ Методы расчета констант равновесия химических реакций. Расчет состава равновесной смеси при химических реакциях.	1-3,5-7,15-23
3	20	Термодинамический анализ химических процессов. Влияние среды на скорость элементарных реакций. Методы расчета теплового эффекта (энтальпии) химической реакции: по табличным данным и эмпирические методы.	1-5,15-23
4	20	Кинетика и кинетический анализ химических процессов. Влияние среды на скорость химических реакций. Медленные и быстрые стадии. Кинетический и термодинамический контроль химических реакций. Связь селективности с кинетикой химического процесса. Связь термодинамики и кинетики химического процесса	1-5,15-23

1	2	3	4
5	26	Радикально-цепные процессы нефтехимического синтеза Свободные радикалы, радикальные и радикально-цепные реакции. Образование свободных радикалов: термический гомолиз, фотолиз и радиолиз, окислительно-восстановительные реакции. Стадии радикально-цепной реакции. Радикально-цепные процессы в промышленности. Термический крекинг и пиролиз. Окисление углеводородов и их производных молекулярным кислородом. Радикальная полимеризация.	1,2,5,15-23
6	20	Каталитические процессы, гомогенно-каталитические реакции. Карбокатионы и карбанионы. Кислоты и основания Бренстеда и Льюиса, кислотность и основность среды. Реакции алкилирования ароматических и изопарафиновых углеводородов. Анионная и катионная полимеризация. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями и олефинами. Реакции гомогенного металлкомплексного катализа. Гидрирование ненасыщенных соединений.	1-3,5,8,9,15-23
6	20	Каталитические процессы, гетерогенно-каталитические реакции Основные физические и технологические характеристики катализаторов и носителей. Модифицирование катализаторов и требования, предъявляемые к катализаторам. Методы синтеза и приготовления катализаторов. Осажденные катализаторы и носители. Нанесенные (пропиточные) катализаторы. Цеолиты (молекулярные сита). Гетерогенно-каталитические процессы промышленного органического синтеза. Изомеризация углеводородов. Гидрирование органических соединений. Дегидрирование органических соединений. Полимеризация этилена. Полимеризация пропилена.	1,2,5,8,9,15-23

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.3.5.1 «Химия и технология органических веществ» должны сформироваться компетенции: ОПК-3, ПК-18.

Под компетенцией ОПК-3 понимается умение использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химиче-

ских соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

Формирования данной компетенции происходит в рамках учебных дисциплин: Б.1.1.9. «Общая и неорганическая химия», Б.1.1.10 «Органическая химия», Б.1.1.11 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», Б.1.1.22 «Физическая химия», Б.1.1.20 «Общая химическая технология», Б.1.2.10 «Технология нефтехимического синтеза», Б.1.3.4.1 «Новые информационные технологии в профессиональной деятельности» (Б.1.3.4.2 «Компьютерные технологии»), Б.1.3.5.1 «Химия и технология органических веществ» (Б.1.3.5.2. «Химико-технологические процессы органического синтеза»), Б.1.3.6.1. «Теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений» (Б.1.3.6.2 «Химия и физика полимеров»), Б.1.3.7.1 «Химия и технология переработки полимеров» (Б.1.3.7.2 «Химико-технологические процессы переработки полимеров»), Б.1.3.9.1. «Теоретические основы коррозионных процессов» (Б.1.3.9.2. «Введение в коррозионную науку»), Б.1.3.10.1. «Коррозия и защита оборудования нефтяной и газовой промышленности» (Б.1.3.10.2. Коррозия и защита металлов»), Б.1.3.11.1 «Экологические проблемы нефтехимического синтеза», (Б.1.3.11.2 «Современные безотходные технологии нефтехимического синтеза»), а также в рамках всех видов практик.

Код компетенции	Этап формирования	Цели освоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-3	8 семестр	Формирование умения использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	зачет с оценкой	тестовые задания, вопросы к зачету	5-ти бальная шкала

Под компетенцией ПК-18 понимается способность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Формирования данной компетенции осуществляется в рамках дисциплин Б.1.1.20 «Общая химическая технология», Б.1.1.13 «Коллоидная химия», Б.1.2.10 «Технология нефтехимического синтеза»), Б.1.3.4.1 «Новые

информационные технологии в профессиональной деятельности» (Б.1.3.4.2 «Компьютерные технологии»), Б.1.3.5.1 «Химия и технология органических веществ» (Б.1.3.5.2. «Химико-технологические процессы органического синтеза»), Б.1.3.6.1. «Теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений» (Б.1.3.6.2 «Химия и физика полимеров»), Б.1.3.8.1. «Оборудование в технологии нефтехимического синтеза» (Б.1.3.8.2. «Методология инженерно-технических расчетов в технологии нефтехимического синтеза»), Б.1.3.9.1. «Теоретические основы коррозионных процессов» (Б.1.3.9.2. «Введение в коррозионную науку»), Б.1.3.11.1 «Экологические проблемы нефтехимического синтеза», (Б.1.3.11.2 «Современные безотходные технологии нефтехимического синтеза»), Б.1.3.12.1 Промышленный катализ» (Б.1.3.12.2 «Каталитические процессы в технологии нефтехимического синтеза»), а также в рамках практик Б.2.2-Б.2.5. «1-ая Производственная практика», «2-ая Производственная практика», «Производственная (НИР) практика», «Преддипломная практика».

Код компетенции	Этап формирования	Цели освоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-18	8 семестр	Формирование способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	зачет с оценкой	тестовые задания, вопросы к зачету	5-ти балльная шкала

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.2.9 «Физико-химические основы нефтехимического синтеза» включает учет успешности выполнения заданий на практических занятиях, тестовых заданий, самостоятельной работы и сдачу зачета с оценкой.

Практические занятия считаются успешно выполненными, в случае предоставления в конце занятия или на следующее занятие (по заданию преподавателя) выполненных заданий, включающего задание, ход решения, соответствующие рисунки, диаграммы, таблицы и ответа или выводов по заданию. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическое задание ставится в случае, если оно полностью правильно выполнено, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если задание выполнено неправильно, тогда оно возвращается на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае, если проработан теоретический материал по каждой теме (задания соответ-

ствуют пункту 9 рабочей программы), написана и зачтена преподавателем контрольная работа.

Оценивание **тестовых заданий** проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 40% вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим, лабораторным работам и защите всех занятий;
- выполнении контрольной работы, с учетом того, что она зачтена преподавателем;
- успешном написании ответов на тестовые задания;
- сдачи всех отчетов по всем темам самостоятельной работы.

Зачет сдается в устном виде по билетам. На подготовку билета обучающемуся дается 40 минут. Оценивание проводится по 5-ти бальной шкале. Отметка «отлично» выставляется при правильном, полном, логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, способности иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, делать обобщающие выводы. Отметка «хорошо» ставится в том случае, когда студент в целом правильно ответил на поставленные вопросы, соблюдая логику изложения материала, но недостаточно полно или без должной аргументации осветил вопросы экзаменационного билета. Отметка «удовлетворительно» выставляется в том случае, когда студент изложил только отдельные несистематизированные теоретические положения по вопросам экзаменационного билета без их необходимой аргументации или без конкретизации фактами. Отметка «не удовлетворительно» выставляется при несоблюдении вышеперечисленных уровней освоения материала.

Вопросы к контрольной работе

1. Понятие «Химический процесс». Виды химических процессов. Основные химические процессы органического и нефтехимического синтеза.
2. Классификация химических реакций по фазовому состоянию реагентов и продуктов реакции, по природе воздействия того или иного физического агента на реакционную систему, по катализу, стехиометрии, по направлению протекания реакции, характеру изменению связей (по механизму), по молекулярности и порядку.
3. Стехиометрическая реакция, стехиометрические коэффициенты. Стехиометрические соотношения исходных реагентов.
4. Целевые и побочные продукты реакции в сложном химическом процессе.
5. Механизм химической реакции и направление реакции. Обратимые реакции.
6. Классификация химических реакций.
7. Количественные характеристики химического процесса: степень конверсии, селективность, выход продукта.
8. Материальный баланс сложных реакций.
9. Константа равновесия для реальных газов. Вычисление констант равновесия и состава равновесной смеси органических веществ.

10. Уравнение изотермы химической реакции. Методы расчета констант равновесия химических реакций. Расчет состава равновесной смеси при химических реакциях.
11. Стандартное состояние. Стандартные термодинамические функции. Термодинамическая вероятность протекания химического процесса.
12. Методы расчета стандартной энергии Гиббса. Методы расчета теплового эффекта (энтальпии) химической реакции: по табличным данным и эмпирические методы.
13. Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение химического процесса и элементарной реакции. Константа скорости и энергия активации.
14. Влияние среды на скорость химических реакций. Медленные и быстрые стадии.
15. Кинетический и термодинамический контроль химических реакций.
16. Связь селективности с кинетикой химического процесса.
17. Свободные радикалы, радикальные и радикально-цепные реакции. Образование свободных радикалов: термический гомолиз, фотолиз и радиолиз, окислительно-восстановительные реакции.
18. Стадии радикально-цепной реакции
19. Радикально-цепные процессы в промышленности.
20. Термический крекинг и пиролиз.
21. Окисление углеводородов и их производных молекулярным кислородом.
22. Гомогенный кислотный и основной катализ и каталитические реакции. Карбкатионы и карбанионы.
23. Кислоты и основания Бренстеда и Льюиса, кислотность и основность среды.
24. Реакции промышленного органического синтеза, катализируемые кислотами и основаниями.
25. Реакции алкилирования ароматических и изопарафиновых углеводородов.
26. Анионная и катионная полимеризация.
27. Механизм и кинетика металлкомплексного катализа. Основные понятия и структура комплексных соединений, лиганды.
28. Промышленные процессы металлкомплексного катализа: изомеризация и окисление олефинов.
29. Гетерогенно-каталитические реакции на кислотных и основных катализаторах в нефтехимии и промышленном органическом синтезе.
30. Изомеризация углеводородов.
31. Гидрирование органических соединений.
32. Дегидрирование органических соединений.
33. Растворители, применяемые в органической технологии. Классификация растворителей.
34. Радикально-цепные процессы в промышленности.
35. Радикальная полимеризация.
36. Реакции промышленного органического кислотно-основного каталитического синтеза.
37. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями и олефинами.
38. Реакции гомогенного металлкомплексного катализа.
39. Гидрирование ненасыщенных соединений.
40. Гетерогенно-каталитические процессы промышленного органического синтеза
41. Полимеризация этилена
42. Полимеризация пропилена.

Вопросы для экзамена

Экзамен не предусмотрен учебным планом

Вопросы для зачета

1. Понятие «Химический процесс». Виды химических процессов. Основные химические процессы органического и нефтехимического синтеза.
2. Классификация химических реакций по фазовому состоянию реагентов и продуктов реакции, по природе воздействия того или иного физического агента на реакционную систему, по катализу, стехиометрии, по направлению протекания реакции, характеру изменению связей (по механизму), по молекулярности и порядку.
3. Стехиометрическая реакция, стехиометрические коэффициенты. Стехиометрические соотношения исходных реагентов.
4. Целевые и побочные продукты реакции в сложном химическом процессе.
5. Механизм химической реакции и направление реакции. Обратимые реакции.
6. Классификация химических реакций.
7. Количественные характеристики химического процесса: степень конверсии, селективность, выход продукта.
8. Материальный баланс сложных реакций.
9. Константа равновесия для реальных газов. Вычисление констант равновесия и состава равновесной смеси органических веществ.
10. Уравнение изотермы химической реакции. Методы расчета констант равновесия химических реакций. Расчет состава равновесной смеси при химических реакциях.
11. Стандартное состояние. Стандартные термодинамические функции. Термодинамическая вероятность протекания химического процесса.
12. Методы расчета стандартной энергии Гиббса. Методы расчета теплового эффекта (энтальпии) химической реакции: по табличным данным и эмпирические методы.
13. Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение химического процесса и элементарной реакции. Константа скорости и энергия активации.
14. Влияние среды на скорость химических реакций. Медленные и быстрые стадии.
15. Кинетический и термодинамический контроль химических реакций.
16. Связь селективности с кинетикой химического процесса.
17. Свободные радикалы, радикальные и радикально-цепные реакции. Образование свободных радикалов: термический гомолиз, фотолиз и радиолит, окислительно-восстановительные реакции.
18. Стадии радикально-цепной реакции
19. Радикально-цепные процессы в промышленности.
20. Термический крекинг и пиролиз.
21. Окисление углеводородов и их производных молекулярным кислородом.
22. Гомогенный кислотный и основной катализ и каталитические реакции. Карбокатионы и карбанионы.
23. Кислоты и основания Бренстеда и Льюиса, кислотность и основность среды.
24. Реакции промышленного органического синтеза, катализируемые кислотами и основаниями.
25. Реакции алкилирования ароматических и изопарафиновых углеводородов.
26. Анионная и катионная полимеризация.
27. Механизм и кинетика металлкомплексного катализа. Основные понятия и структура комплексных соединений, лиганды.
28. Промышленные процессы металлкомплексного катализа: изомеризация и окисление олефинов.
29. Гетерогенно-каталитические реакции на кислотных и основных катализаторах в нефтехимии и промышленном органическом синтезе.
30. Изомеризация углеводородов.
31. Гидрирование органических соединений.

32. Дегидрирование органических соединений.
33. Растворители, применяемы в органической технологии. Классификация растворителей.
34. Радикально-цепные процессы в промышленности.
35. Радикальная полимеризация.
36. Реакции промышленного органического кислотно-основного каталитического синтеза.
37. Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями и олефинами.
38. Реакции гомогенного металлкомплексного катализа.
39. Гидрирование ненасыщенных соединений.
40. Гетерогенно-каталитические процессы промышленного органического синтеза
41. Полимеризация этилена
42. Полимеризация пропилена.

Тестовые задания по дисциплине (примеры заданий)

Для восстановления активности катализатора, его:

- А) конденсируют;
- Б) регенерируют;
- В) компримируют;
- Г) дегидрируют

Скорость химической реакции велика и превышает скорость диффузии, тогда для увеличения производительности и интенсификации процесса нужно стремиться к устранению тормозящего влияния диффузии. Этот случай соответствует...

- А) гетерогенному процессу протекающему в кинетической области ;
- Б) гетерогенному процессу протекающему в диффузионной области;
- В) гомогенному процессу
- Г) правильного ответа нет

Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях протекания химической реакции

- А) конверсия;
- Б) селективность;
- В) выход продукта;
- Г) активность катализатора

14. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрено чтение лекций с использованием мультимедийной техники в объеме 100%.

Для реализации компетентного подхода в профессиональной подготовке предусмотрено использование как классических форм и методов обучения (лекции, практические занятия), так и активных методов обучения (лекции-пресс-конференции, деловые игры, тренинги, проблемные дискуссии, составление письменных и электронных эссе, просмотр и обсуждение видеофильмов). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших IT-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Теоретические основы органического и нефтехимического синтеза» преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

В рамках учебного курса предусмотрено чтение лекций с использованием мультимедийной техники в объеме 100% с использованием презентаций, выполненных в редакторе Microsoft Office Power Point 2010 (программное обеспечение Microsoft Office Power Point 2010).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах обучения составляет не менее 20 % от аудиторных.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Обязательные издания

1. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168720>

2. Субочева, М. Ю. Теория химико-технологических процессов органического синтеза : учебное пособие / М. Ю. Субочева, К. В. Брянкин, А. А. Дегтярев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 161 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63928.html>

3. Дерюгина, О. П. Теория химических процессов органического и нефтехимического синтеза : учебное пособие / О. П. Дерюгина. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-9961-1263-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83734.html>

4. Илалдинов, И. З. Теория химико-технологических процессов органического синтеза : учебное пособие / И. З. Илалдинов, В. И. Гаврилов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 144 с. — ISBN 978-5-7882-1237-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62305.html> теория лекции

5. Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : Учебник для вузов. 4-е изд., перераб и доп. – М.: Химия, 1988 – 592 с
Экземпляров всего: 4

2. Дополнительные издания

6. Леонова, М. В. Методы восстановления в органическом синтезе : учебно-методическое пособие / М. В. Леонова, Ю. Н. Климовичкин. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 111 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90618.html>

7. 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 // Электронно-библиотечная система IPR

BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90889.html> больше для нефтепереработки

8. Рябов В.Д. Химия нефти и газа / В.Д. Рябов. — М.: Техника, ГУМА ГРУПП, 2004. — 218 с.

Экземпляров всего : 6

9. Химия нефти и газа : учеб пособие для вузов / А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др.; Под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драпкина - 3 изд. доп. и испр. — Спб.: Химия, 1995 — 448 с.

Экземпляров всего : 67

3.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10.Теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений : учебное пособие / Н. Ю. Санникова, Л. А. Власова, С. С. Никулин, И. Н. Пугачева. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 55 с. — ISBN 978-5-00032-465-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106452.html>

11.Гуров, Ю. П. Процессы нефтепереработки и нефтехимического синтеза : учебное пособие для лабораторных работ / Ю. П. Гуров, А. А. Гурова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2016. — 93 с. — ISBN 978-5-9961-1308-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83723.htm>

12.Теоретические основы синтеза лекарственных веществ : методические указания к лабораторным работам / составители А. Н. Гафаров, В. Г. Никитин, Г. В. Андреева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 20 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62300.html>

13.Борисов А.В., Лабораторный практикум по химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза / Борисов А.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2017. - 76 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ghtu_006.html

14.Химическая технология органических веществ : учебное пособие / Т. Н. Качалова, Ф. Р. Гариева, В. И. Гаврилов, С. А. Бочкова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 138 с. — ISBN 978-5-7882-0523-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63542.html>

4.ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

15.Журналы «Химия и технология органических веществ», «Технология органических веществ», «Химическая технология», «Журнал органической химии», «Журнал прикладной химии», «Нефтехимия», «Теоретические основы химической технологии», «Химическая промышленность», «Успехи химии»

5.Интернет-ресурсы

16. <https://www.elibrary.ru/>

17.<https://www1.fips.ru/>

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

19.<https://www.studentlibrary.ru/>

20.<http://xumuk.ru>

6. Источники ИОС

21. http://techn.sstu.ru/new/private_office/Disc.aspx?kod=60&kaf=7 Дисциплина «Теоретические основы органического и нефтехимического синтеза». Электронные ресур-

сы библиотеки института, рабочая программа, рекомендуемая литература, задания к СРС, вопросы к модулям, экзамену

7. *Профессиональные Базы Данных и информационно-справочные системы*

22. СПС Консультант Плюс URL: [http:// Consultant.ru/](http://Consultant.ru/) (Свободный доступ)

23. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов URL: <https://docs.cntd.ru/>

16. Материально-техническое обеспечение

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 40 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

2. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Рабочую программу составила



/Е.В. Бычкова /

«18» июня 2021г.

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКС/УМКН _____ / _____ /