

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.1.3.5.2. «Химико-технологические процессы органического
синтеза»

направления подготовки

18.03.01 "Химическая технология"

Профиль «Нефтехимия»

форма обучения – заочная
курс – 4
семестр – 7
зачетных единиц – 4
часов в неделю –
всего часов – 144,
в том числе:
лекции – 10
практические занятия – 6
лабораторные занятия – 8
самостоятельная работа – 120
зачет – нет
экзамен – 7 семестр
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 / В.Н.Целуйкин
Рабочая программа утверждена на
заседании УМКН
29.06.2021 года, протокол № 5
Председатель УМКН В.Н.Целуйкин / В.Н.Целуйкин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины Б.1.3.5.2. «Химико-технологические процессы органического синтеза»:

- освоение студентами технологии основных производств органического синтеза, направленных на получение важнейших органических продуктов;
- формирование инженерно-технического мировоззрения при решении задач химической технологии и энергетики, экологических проблем.

Задачи дисциплины:

- изучение студентами химизма, механизма, закономерностей основных процессов органического синтеза, лежащих в основе крупнотоннажных производств органических продуктов;
- изучение технологического оформления основных процессов органического синтеза и областей применения выпускаемой продукции;
- освоение и приобретение навыков инженерных расчетов наиболее важных процессов органического синтеза, отдельных аппаратов и технологических установок.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профиля «Нефтехимия», базируется на знании студентами общей и неорганической, органической, физической, аналитической, коллоидной химии.

Освоение данной дисциплины необходимо для успешного усвоения дисциплин «Теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений» («Химия и физика полимеров»), «Химия и технология переработки полимеров» («Химико-технологические процессы переработки 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:

- основные продукты органического синтеза;
- важнейшие химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности;
- основы технологических принципов получения органических продуктов;

- принципы построения технологических схем производств органического синтеза.

Студент должен уметь:

- технически грамотно излагать сущность того или иного производства промышленности органического синтеза;
- пользоваться справочной литературой и осуществлять инженерные расчеты основных реакций органического синтеза;
- обобщать и систематизировать литературные данные, осуществлять поиск информации по основным научным online базам публикаций.

Студент должен владеть:

- информацией об основах органического синтеза;
- техникой составления технологических схем различных производств и их описанием;
- методиками расчета основных показателей химико-технологических процессов органического синтеза.

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

№ Темы	Наименование темы	Часы				
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7
7 семестр						
1	Основные химические процессы органического синтеза. Процессы галогенирования.	16	2	-	2	12
2	Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации. Процессы этерификации и амидирования	20	2	-	2	16
3	Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование	12	2	-	-	10
4	Процессы гидрирования, дегидрирования	12	2	-	-	10
5	Процессы алкилирования	20	-	-	-	20
6	Процессы окисления	16	2	-	2	12
7	Синтезы на основе смеси оксида углерода и водорода	20	-	-	-	20
8	Химия и технология мономеров и олигомеров	28	-	8	-	20
Всего		144	10	8	6	120

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Хлорирование парафинов Технология газофазного хлорирования. Хлорирование и гидрохлорирование ненасыщенных углеводородов. Технология жидкофазного хлорирования.	1-6,7,25-33
2	2	2	Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных. Способы получения глицерина. Прямая и сернокислая гидратация. Гидратация олефинов и ацетилена. Процессы дегидратации Этерификация. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот. Получение эфиров из хлорангидридов.	1,2,4-8, 25-33
3	2	3	Сульфатирование спиртов и олефинов. Сульфирование парафинов, олефинов, ароматических углеводородов. Нитрование парафинов и ароматических углеводородов.	1,3-9, 25-33
4	2	4	Процессы дегидрирования парафинов, олефинов, алкилароматических соединений. Производство бутадиена и изопрена. Производство стирола и его гомологов. Гидрирование углеводородов. Гидрирование кислород-, азотсодержащих соединений.	2,4,7,10-12, 25-33
6	2	5	Химико-технологические процессы окисления. Окисление парафинов, олефинов, ароматических и алкилароматических углеводородов.	3,4,7,10,12,14, 25-33

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Основные расчетные показатели химико-технологических процессов органического и нефтехимического синтеза. Процессы галогенирования. Процессы получения кислородсодержащих, азотсодержащих органических соединений	4,6
2	2	2	Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации. Процессы этерификации и амидирования	4,6
6	2	3	Процессы окисления	4,6,7

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема лабораторных занятий	Учено-методическое обеспечение
7 семестр				
8	16	1-8	Химия и технология мономеров и олигомеров	19-24

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	12	Основные химические процессы органического синтеза. Процессы галогенирования Окислительное хлорирование углеводов. Фторирование угле-водородов	1-6,7,25-33
2	16	Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации. Процессы этерификации и амидирования Получение эфиров из хлоргидридов. Карбонаты и эфиры кислот фосфора. Синтез и превращения азотпроизводных кислот.	1,2,4-8,25-33
3	10	Процессы сульфатирования и сульфирования. Нитрование Сульфохлорирование и сульфоокисление парафинов. ПАН типа алкансульфонатов	1,3-9,25-33
4	10	Процессы гидрирования, дегидрирования Технологии жидкофазного и газофазного гидрирования	2,4,7,10-12,25-33
5	20	Процессы алкилирования Алкилирование. Алкилирующие агенты и катализаторы. Алкилирование по атому углерода, кислорода, серы, азота Винолирование. Технологии получения кремнийорганических, алюминийорганических соединений по реакциям алкилирования	1-4,7-9,11,13-15, 25-33
6	12	Процессы окисления Окисление по функциональным группам. Сопряженное окисление и окислительный аммонолиз.	3,4,7,10,12,14, 25-33
7	20	Синтезы на основе смеси оксида углерода и водорода Синтез углеводов. Синтез и технологии кислородсодержащих соединений. Производство спиртов оксосинтезом. Производство метанола	4,6,8,10,25-33
8	20	Химия и технология мономеров и олигомеров Производство мономеров для синтетических каучуков. Синтез и производство полимеров	16-18,25-33

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.1.3.5.2. «Химико-технологические процессы органического синтеза» должны сформироваться компетенции: ОПК-3, ПК-18.

Под компетенцией ОПК-3 понимается умение 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.

Код компетенции	Этап формирования	Цели освоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-3	7 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	экзамен	тестовые задания, вопросы к экзамену	5-ти бальная шкала

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.1.2.9 «Физико-химические основы нефтехимического синтеза», 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.1.3.6.1. «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.

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

Код компетенции	Этап формирования	Цели освоения	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-18	7 семестр	Формирование способности использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	экзамен	тестовые задания, вопросы к экзамену	5-ти балльная шкала

Формирования данной компетенции осуществляется в рамках дисциплин Б.1.1.20 «Общая химическая технология», Б.1.1.13 «Коллоидная химия», Б.1.2.9 «Физико-химические основы нефтехимического синтеза», 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.1.3.6.1. «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».

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.3.5.2. «Химико-технологические процессы органического синтеза» включает учет успешности выполнения практических и лабораторных работ, те-

стовых заданий, самостоятельной работы и сдачу экзамена.

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.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и защите лабораторного занятия - ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена с грубыми ошибками и при отчете допускались неправильные ответы, тогда она возвращается студенту на доработку.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае, если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют 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 экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем 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.

Экзамен 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 (примерные задания)

1. Основные химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности
2. Процессы галогенирования в промышленности органического синтеза. Общая характеристика.
3. Процессы хлорирования в промышленности органического синтеза.
4. Процессы гидрогалогенирования в промышленности органического синтеза.
5. Процессы фторирования в промышленности органического синтеза.
6. Процессы гидратации в промышленности органического синтеза.
7. Процессы дегидратации в промышленности органического синтеза.
8. Гидролиз в органическом синтезе
9. Этерификация. Общая характеристика процессов. Условия ведения процесса. Катализаторы этерификации
10. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот
11. Получение эфиров из хлорангидридов.
12. Карбонаты и эфиры кислот фосфора
13. Сложные виниловые эфиры
14. Сульфатирование спиртов и олефинов. Химия и теоретические основы процесса
15. Сульфирование олефинов
16. Сульфирование ароматических соединений
17. Сульфохлорирование парафинов
18. Сульфоокисление парафинов
19. Нитрование ароматических соединений
20. Нитрование парафинов
21. Физико-химические основы процессов гидрирования и дегидрирования
22. Технология процессов дегидрирования
23. Дегидрирование алкилароматических углеводородов
24. Дегидрирование спиртов
25. Технология процессов гидрирования
26. Процессы дегидрирования углеводородов. Получение дивинила, стирола.
27. Алкилирование ароматических углеводородов

28. Алкилирование парафинов
29. Процессы винилирования
30. Синтезы из оксида углерода и водорода
31. Синтез углеводородов из CO и H₂
32. Синтез спиртов из CO и H₂. Получение метанола
33. Процесс оксосинтеза. Химия и научные основы процесса
34. Технология и продукты оксосинтеза
35. Синтез карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода
36. Мономеры для производства синтетических каучуков
37. Полимеризующиеся мономеры
38. Поликонденсирующиеся мономеры
39. Производство полимеров
40. Производство синтетических каучуков

Вопросы для зачета

Зачет не предусмотрен учебным планом

Вопросы для экзамена (примерный перечень)

1. Основные химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности
2. Процессы галогенирования в промышленности органического синтеза. Общая характеристика.
3. Процессы хлорирования в промышленности органического синтеза.
4. Процессы гидрогалогенирования в промышленности органического синтеза.
5. Процессы фторирования в промышленности органического синтеза.
6. Процессы гидратации в промышленности органического синтеза.
7. Процессы дегидратации в промышленности органического синтеза.
8. Гидролиз в органическом синтезе
9. Этерификация. Общая характеристика процессов. Условия ведения процесса. Катализаторы этерификации
10. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот
11. Получение эфиров из хлорангидридов.
12. Карбонаты и эфиры кислот фосфора
13. Сложные виниловые эфиры
14. Сульфатирование спиртов и олефинов. Химия и теоретические основы процесса
15. Сульфирование олефинов
16. Сульфирование ароматических соединений
17. Сульфохлорирование парафинов

18. Сульфюокисление парафинов
19. Нитрование ароматических соединений
20. Нитрование парафинов
21. Физико-химические основы процессов гидрирования и дегидрирования
22. Технология процессов дегидрирования
23. Дегидрирование алкилароматических углеводородов
24. Дегидрирование спиртов
25. Технология процессов гидрирования
26. Процессы дегидрирования углеводородов. Получение дивинила, стирола.
27. Алкилирование ароматических углеводородов
28. Алкилирование парафинов
29. Процессы винилирования
30. Синтезы из оксида углерода и водорода
31. Синтез углеводородов из CO и H₂
32. Синтез спиртов из CO и H₂. Получение метанола
33. Процесс оксосинтеза. Химия и научные основы процесса
34. Технология и продукты оксосинтеза
35. Синтез карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода
36. Мономеры для производства синтетических каучуков
37. Полимеризующиеся мономеры
38. Поликонденсирующиеся мономеры
39. Производство полимеров
40. Производство синтетических каучуков.

Тестовые задания по дисциплине (примеры заданий)

Отметьте, какой из названных процессов относится к оксосинтезу:

- A) ацилирование;
- B) гидроформилирование;
- C) амидирование ;
- D) сульфирование;
- E) нитрование.

Укажите, каким из названных методов не могут быть получены галогенпроизводные:

- A) замещением;
- B) присоединением;
- C) восстановлением;
- D) расщеплением;
- E) дегидрохлорированием.

Покажите, каким из названных методов не получают бутадиен 1,3:

- А) выделением из С4 фракции продуктов пиролиза;
- В) каталитическим дегидрированием н-бутеновой фракции, выделенной из продуктов пиролиза нефтепродукта;
- С) каталитическим расщеплением этанола;
- Д) выделением из фракции продуктов риформинга;
- Е) взаимодействием ацетилен с формальдегидом.

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, лабораторные занятия, 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 ИТ-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Технология органического 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. Киселев, А. М. Химическая технология органических веществ : учебное пособие / А. М. Киселев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 186 с. — ISBN 978-5-7937-1389-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102584.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102584>

2. Химия органических веществ : учебное пособие / Р. Р. Рахматуллин, И. В. Цивунина, Ч. Б. Медведева, Н. З. Мингалеев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-

2375-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95067.html>

3. Химическая технология органических веществ : учебное пособие / Т. Н. Собачкина, Е. С. Петров, Ю. Б. Баранова [и др.] ; под редакцией Р. З. Гильманова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-2366-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95061.html>

4. 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

5. Химическая технология органических веществ. Часть 2 : учебное пособие / С. Х. Нуртдинов, Р. Б. Султанова, Р. А. Фахрутдинова, Д. Б. Багаутдинова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 164 с. — ISBN 978-5-7882-0903-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63541.html>

2. *Дополнительные издания*

6. Климентова, Г. Ю. Основы технологии органического синтеза. Часть 2 : учебно-методическое пособие / Г. Ю. Климентова, М. В. Журавлева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 91 с. — ISBN 978-5-7882-0960-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62532.html>

7. Попова, Л. М. Технология органических веществ. Ч.2 : учебное пособие / Л. М. Попова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 65 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102573.html>.

8. Технология органических веществ. Изомеризация, алкилирование, конденсация, гидратация : учебное пособие / С. В. Леванова, Т. Н. Нестерова, А. Б. Соколов [и др.]. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 248 с. — ISBN 978-5-7964-1926-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90949.html>.

9. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214368.html>

10. Заббаров Р.Р., Основные продукты нефтехимического синтеза для получения поверхностно-активных веществ : учебное пособие / Р.Р. Заббаров, И.Н. Гончарова, Р.Р. Рахматуллин - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 92 с. - ISBN 978-5-7882-2269-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222691.html>.

11. 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>

12. Ахмедьянова Р.А. Химическая технология переработки газового сырья. Производство мономеров из газового сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Ахмедьянова, А.Г. Лиакумович. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 181 с. — ISBN 978-5-7882-1704-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63544.html>

13. Гариева Ф.Р., Алкилирование ароматических углеводородов / Гариева Ф.Р., Мусин Р.Р., Карпачев С.О., Хафизов И.Ф., Бабаев В.М. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 104 с. - ISBN 978-5-7882-2091-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220918.htm>

14. 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

15. Рябов В.Д. Химия нефти и газа / В.Д. Рябов. - М.: Техника, ТУМА ГРУПП, 2004. - 218 с.

Экземпляров всего : 6

16. Дянкова, Т. Ю. Инновационные методы синтеза органических веществ : учебное пособие / Т. Ю. Дянкова, А. М. Киселёв. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-7937-1589-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102514.html>

17. Дянкова, Т. Ю. Применение продуктов основного и нефтехимического синтеза. Полимеры и растворители : учебное пособие / Т. Ю. Дянкова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-7937-1762-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102550.html>

18. Красных, Е. Л. Технология органического синтеза. Сырьевые процессы отрасли : учебное пособие / Е. Л. Красных, С. Я. Карасева, С. В. Леванова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 275 с. — ISBN 978-5-7964-1892-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92227.html>

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

19. Бычкова Е.В. Получение фенолоформальдегидных олигомеров : Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия и технология органических веществ» для студентов направления 18.03.01 Химическая технология-Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2021. - 14 с.

20. 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

21. 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>

22. Химия и технология производства добавок и вспомогательных веществ для полимеров : лабораторный практикум / Е. Н. Черезова, А. П. Рахматуллина, С. Ш. Сайгитбадалова, Е. С. Ямалеева ; под редакцией Л. Г. Шевчук. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-1736-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63549.html>

23. Бруяко, М. Г. Химия и технология полимеров : учебное пособие / М. Г. Бруяко, Л. С. Григорьева, А. М. Орлова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 131 с. — ISBN 978-5-7264-1224-5. —

Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/40956.html>

24. Химия и технология мономеров : лабораторный практикум / Р. А. Ахмедьянова, А. П. Рахматуллина, Д. В. Бескровный [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-7882-2258-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79595.html>

4. Периодические издания

25. 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

26. <https://www.elibrary.ru/>
27. <https://www1.fips.ru/>
28. <https://e.lanbook.com/>
29. <https://www.studentlibrary.ru/>
30. <http://xumuk.ru>

6. Источники ИОС

31. http://techn.sstu.ru/new/private_office/Disc.aspx?kod=60&kaf=7 Дисциплина «Технология органического синтеза». Электронные ресурсы библиотеки института рабочая программа, краткий конспект лекций, рекомендуемая литература, задания к СРС, вопросы зачету.

7. Профессиональные Базы Данных и информационно-справочные системы

32. СПС Консультант Плюс URL: <http://Consultant.ru/> (Свободный доступ)
33. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов URL: <https://docs.cntd.ru/>

16. Материально-техническое обеспечение

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

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 лабораторного и 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.

Укомплектована оборудованием:

1. Сушильный шкаф СНОЛ-3,5
2. Лабораторная сушилка SUP-4
3. Аналит. весы РА 64С OHAUS Pioneer
4. Весы технические ЕК-1200
5. Прибор для определения вязкости ВПЖ-1 и 4
6. Встряхиватель-357
7. Секундомер СОП-2А-3-000

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 _____ / _____ /