МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химическая технология

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия
Специализация: Химия элементоорганических соединений
Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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

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

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) Галкин В.И. ; доцент, к.н. Ильин А.В. (Кафедра высокомолекулярных и элементоорганических соединений, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Antonilin.1989@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;
ОПК-2	Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности:
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач:
ОПК-6	Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные законы и методы перехода от лабораторных исследований к реальному производству; физико-химические основы протекания химических реакций, предопределяющие условия их промышленной реализации: химическую термодинамику, микро- и макрокинетику, теоретические и практические аспекты каталитических процессов; принципы организации и технологические схемы производства наиболее важных неорганических и органических продуктов: аммиака, серной, азотной и фосфорной кислот, нефтепродуктов, полимеров;

Должен уметь:

ориентироваться в вопросах физического и математического моделирования, знать основы теории подобия и составления на их основе критериальных уравнений.

Должен владеть:

теоретическими знаниями об основных составляющих химико-технологического процесса и их взаимосвязи: сырье, энергия, химические, механические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы; основами составления материального и энергетического балансов, расчета химических реакторов и ректификационных колонн.

Должен демонстрировать способность и готовность:

разбираться в теоретических подходах, лежащих в основе создания технологических схем для получения продуктов крупнотоннажного химического производства, пользуясь принципами, лежащими в основе синтеза органических и неорганических веществ, проектировать на уровне блок-схемы технологические процессы получения новых веществ с практически полезными свойствами

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия (Химия элементоорганических соединений)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Контактная работа - 180 часа(ов), в том числе лекции - 60 часа(ов), практические занятия - 54 часа(ов), лабораторные работы - 64 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре; зачет в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет химической технологии (ХТ), ее основные разделы	6	2	0	0	1
2.	Тема 2. Химико-технологический процесс (ХТП) как центральное понятие курса	6	4	0	0	1
3.	Тема 3. Сырье химической промышленности.	6	2	4	0	1
4.	Тема 4. Энергетика химической промышленности.	6	2	2	0	1
5.	Тема 5. Физико-химические основы химической технологии:	6	4	4	0	2
6.	Тема 6. Катализ в химической промышленности	6	2	0	0	1
7.	Тема 7. Моделирование химико-технологических процессов. Теория подобия. Критериальные уравнения.	6	6	0	0	2
8.	Тема 8. Гидромеханические процессы, основные законы гидравлики.	6	6	4	0	1
9.	Тема 9. Тепловые процессы.	6	4	2	0	2
10.	Тема 10. Массообменные процессы.	6	4	2	0	1
11.	Тема 11. Основные аппараты химических производств, расчет химических реакторов.	6	2	6	0	1
12.	Тема 12. Основы организации химических производств Производство серной кислоты	6	2	0	0	1
13.	Тема 13. Технология связанного азота Синтез аммиака. Синтез мочевины. Производство азотной кислоты	6	4	0	0	0
14.	Тема 14. Производство фосфора и фосфорной кислот	6	2	0	0	1
15.	Тема 15. Технология солей и удобрений	6	2	2	0	0
16.	Тема 16. Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества Производство парафиновых углеводородов Производство непредельных углеводородов	6	4	4	0	1

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
17.	Тема 17. Производство кислородсодержащих органических соединений	6	4	0	0	0
18.	Тема 18. Переработка ароматических углеводородов.	6	4	0	0	0
20.	Тема 20. ПРАКТИКУМ ПО ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ Вводное занятие.	7	0	2	4	0
21.	Тема 21. Анализ газовой смеси на газоанализаторе системы ГХП-3М.	7	0	0	4	0
22.	Тема 22. Определение углерода в чугунах и сталях газообъемным методом.	7	0	2	4	2
23.	Тема 23. Анализ жиров и растительных масел.	7	0	2	4	2
24.	Тема 24. Методы измерения и регулирования температуры	7	0	2	4	2
25.	Тема 25. Анализ воды.	7	0	2	4	2
26.	Тема 26. Умягчение воды ионообменным методом.	7	0	0	4	0
27.	Тема 27. Фракционирование нефти, определение оптических характеристик	7	0	2	4	0
28.	Тема 28. Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах.	7	0	2	4	0
29.	Тема 29. Температура вспышки и температура воспламенения	7	0	2	4	1
30.	Тема 30. Определение плотности нефтепродуктов.	7	0	2	4	2
31.	Тема 31. Определение вязкости	7	0	2	4	1
32.	Тема 32. Определение группового состава бензина прямой гонки	7	0	2	4	1
33.	Тема 33. Определение содержания сульфидной серы по поглощению иодных комплексов.	7	0	0	4	1
34.	Тема 34. Определение содержания асфальтенов	7	0	0	4	1
35.	Тема 35. Вязкость и фильтруемость глинистых буровых растворов	7	0	0	4	1
36.	Тема 36. Семинар Переработка нефти и нефтепродуктов	7	0	2	0	3
	Итого		60	54	64	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет химической технологии (ХТ), ее основные разделы

Предмет химической технологии, ее основные разделы, закономерности и методы. Химическая технология, - важнейшая область знаний и практической деятельности. Строение университетского курса химической технологии. Идеология перехода от лабораторного синтеза в колбе к промышленному производству в реакторе.

Тема 2. Химико-технологический процесс (ХТП) как центральное понятие курса

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Химико-технологический процесс как центральное понятие курса, его основные составляющие: химические, механические, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы. Определение химико-технологического процесса и его основных составляющих. Понятие о лимитирующей стадии и принципах управления химико-технологическим процессом .

Тема 3. Сырье химической промышленности.

Сырье химической промышленности. Основные виды и источники сырья. Классификация видов сырья по происхождению, составу и агрегатному состоянию. Источники минерального сырья. Использование вторсырья. Методы подготовки и обогащения сырья. Принципы ресурсосберегающих технологий и вторичного использования сырья

Тема 4. Энергетика химической промышленности.

Энергетика химической промышленности. Основные виды и источники энергии, их классификация. Перспективы развития источников энергии. Принципы энергосберегающих технологий и вторичного использования энергии. Солнечная, водородная энергетика. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.

Тема 5. Физико-химические основы химической технологии:

Физико-химические основы химической технологии: химическая термодинамика, а также микро- и макрокинетика. Основные законы химической термодинамики, микро- и макрокинетики, определяющие направление и скорость химико-технологических процессов. Составление Материального и энергетического баланса.

Тема 6. Катализ в химической промышленности

Катализ в химической промышленности. Принципы действия катализаторов. Их важнейшие характеристики: производительность (активность), селективность, ожидаемый срок службы и т.д. Состав и основные методы приготовления катализаторов. Катализаторы на основе природного минерального сырья, например: бокситы, цеолиты.

Тема 7. Моделирование химико-технологических процессов. Теория подобия. Критериальные уравнения.

Моделирование химико-технологических процессов. Теория подобия. Критериальные уравнения. Физическое и математическое моделирование химико-технологических процессов. Теоремы подобия. Принципы составления критериальных уравнений. Основные критерии подобия, критерии подобия в гидро- и газодинамике.

Тема 8. Гидромеханические процессы, основные законы гидравлики.

Гидромеханические процессы, основные законы гидравлики. Основы гидростатики, система дифференциальных уравнений Эйлера. Гидродинамика: уравнение Эйлера и уравнение Навье-Стокса, закон (уравнение) Бернулли и его применение. Аппараты химических производств, используемые для проведения гидромеханических процессов.

Тема 9. Тепловые процессы.

Тепловые процессы в химической технологии. Основы теплопередачи. Механизмы теплопередачи: теплопроводность, конвективный теплообмен, тепловое излучение. Закон охлаждения Ньютона. Режимы теплообмена, основные типы теплообменных аппаратов, наиболее широко используемые в химико-технологическом процессе.

Тема 10. Массообменные процессы.

Массообменные процессы. Основы массообмена. Массообменные процессы в химической технологии: сорбция и ректификация. Основные аппараты осуществления массообменных процессов. Расчет ректификационных колонн. Графическое определение числа теоретических тарелок для процессов ректификации по методу Мак-Кэба и Тиле.

Тема 11. Основные аппараты химических производств, расчет химических реакторов.

Основные аппараты химических производств, расчет химических реакторов. Типы химических аппаратов и реакторов. Реакторы периодического и непрерывного действия, а также идеального смешения и идеального вытеснения. Основное уравнение химического реактора и его решение для реакторов различных типов.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 12. Основы организации химических производств Производство серной кислоты

Современные пути и способы управления производственными предприятиями. Сущность и задачи комплексной механизации и автоматизации химических производств. Задачи профессиональной гигиены и техники безопасности в химических производствах. ПРОИЗВОДСТВО СЕРНОЙ КИСЛОТЫ Виды серусодержащего сырья. Типы печей для обжига сульфидных руд и элементарной серы. Использование отходящих сернистых газов цветной металлургии и тепловых электростанций, серы и сероводорода при переработке сернистых нефтей. Физико-химические основы и схемы контактного производства серной кислоты; равновесные и кинетические условия, катализаторы. Технологическая схема производства серной кислоты. Пути интенсификации сернокислотного производства.

Тема 13. Технология связанного азота Синтез аммиака. Синтез мочевины. Производство азотной кислоты

Синтез аммиака. Способы получения азотоводородной смеси. Очистка газов. Физико-химические основы про?цесса синтеза аммиака (термодинамические и кине?тические особенности). Катализаторы синтеза аммиака. Выбор оптимальных условий синтеза. Технологическая схема производства аммиака. Синтез мочевины. Физико-химические условия и схема производства. Производство азотной кислоты. Физико-химические основы процесса. Технологическая схема производства разбавленной азотной кислоты. Получение концентрированной азотной кислоты. Производство нитрата аммония. Использование тепла реакции. Методы улучшения физических свойств. Технологическая схема.

Тема 14. Производство фосфора и фосфорной кислот

Виды и главные месторождения фосфатного сырья. Кислотные, термические и гидротермические процессы переработки природных фосфатов, их сущность и перспективы. Электротермическое производство фосфора. Устройство электропечей. Физико-химические основы получения фосфора из природных фосфатов. Схема получения элементарного фосфора. Кислотные способы переработки фосфатного сырья. Экстракционная фосфорная кислота. Технологическая схема ее получения.

Тема 15. Технология солей и удобрений

Минеральные соли в сельском хозяйстве. Минеральные удобрения и их классификация. Основные процессы производства простого и двойного суперфосфатов. Суперфосфатная камера. Производство комплексных удобрений. Методы улучшение свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др. Производство калийных солей. Основные аппараты для получения хлористого калия из сильвинита.

Тема 16. Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества Производство парафиновых углеводородов Производство непредельных углеводородов

Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества. ПЕРЕРАБОТКА ПАРАФИНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ. Хлорирование метановых углеводородов. Устройство хлоратора. Дегидрирование метановых углеводородов. Окисление метановых углеводородов. ПРОИЗВОДСТВО НЕПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ. Производство этилена из этана. Физико-химические основы процесса. Производство этилена в трубчатых печах и на установках с движущимся зерненым теплоносителем. Технологическая схема. Пути использования. Ацетилен. Производство ацетилена разложением карбида кальция, методом термоокислительного крекинга (пиролиза) и методом электрокрекинга. Получение ацетилена в плазме. Физико-химические основы процессов. Производство ацетальдегида гидратацией ацетилена. Катализаторы. Технологическая схема. Пути использования.

Тема 17. Производство кислородсодержащих органических соединений

Синтезы на основе окиси углерода. Промышленные источники окиси углерода. Синтез-газ. Синтез метанола. Физико-химические основы процесса. Катализаторы. Контактный аппарат. Технологическая схема. Производство формальдегида. Физико-химические основы процесса. Технологическая схема, применение формальдегида. Синтез углеводородов на основе синтез-газа. Физико-химические основы процесса. Катализаторы. Состав продуктов синтеза, их использование. Оксосинтез. Получение альдегидов на основе взаимодействия окиси углерода и водорода с олефинами (гидроформилирование олефинов). Катализаторы. Физико-химические основы процесса. Технологическая схема.

Тема 18. Переработка ароматических углеводородов.

Синтезы на основе ароматических углеводородов. Гидрирование, алкилирование, хлорирование, нитрование, окисление ароматических углеводородов. Каталитический риформинг, катализаторы риформинга. Технологическая схема платформинга. Получение ароматических углеводородов из продуктов коксования каменного угля. Переработка каменноугольной смолы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 20. ПРАКТИКУМ ПО ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ Вводное занятие.

Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с лабораторными работами.

Методы газового анализа. Газовые законы. Приборы и аппараты используемые в газовом анализе. Решение задач по определению состава газов в смеси. Методы абсорбции и адсорбции, применяемые для определения количественных соотношений компонентов исследуемой газовой смеси.

Тема 21. Анализ газовой смеси на газоанализаторе системы ГХП-3М.

Знакомство с устройством аппарата Орса. Применение переносного химического стеклянного газоанализатора ГХП-3М. Определение содержания газов в исследуемой смеси. Поглощение углекислого газа раствором гидрооксида калия. Поглощение кислорода щелочным раствором пирогаллола. Поглощение оксида углерода медно-аммиачным раствором.

Тема 22. Определение углерода в чугунах и сталях газообъемным методом.

Освоение газообъемного метода анализа по определению содержания углерода в чугунах и сталях, используемого в металлургической промышленности. Метод сжигания навески металла (чугуна или стали) в токе кислорода, и поглощении полученного в результате диоксида углерода раствором гидроооксида калия.

Тема 23. Анализ жиров и растительных масел.

Определение кислотного числа жира (Определение наличия свободных жирных кислот) ГОСТ 52110-2003. Определение числа омыления. Определение йодного числа жира (количественное содержание непредельных жирных кислот). Определение перекисного числа жира (Количество перекисных соединений на 100 грамм жира).

Тема 24. Методы измерения и регулирования температуры

Знакомство с приборами по определению температуры: стеклянно-жидкостные термометры, манометрический термометр, термометр сопротивления, различные виды термопар. Температурные шкалы. Регулирование температуры, термостаты, контактные термометры. Градуирование термопары по эталонной термопаре.

Тема 25. Анализ воды.

Определение общей жесткости воды посредством титрования трилоном Б, а также определение щелочности, карбонатной (временной жесткости) и некарбонатной (постоянной) жесткости воды. Определение хлоридов в исследуемой воде меркурометрическим способом. Определение фосфатов калориметрическим методом.

Тема 26. Умягчение воды ионообменным методом.

Умягчение жесткости воды путем замены катионов кальция и магния на натриевые.

Ионообменный метод умягчения воды заключается в последовательном пропускании последней через колонки, заполненные практически нерастворимыми органическими и минеральными веществами, способными извлекать одни катионы и анионы в обмен на другие.

Тема 27. Фракционирование нефти, определение оптических характеристик

Фракционирование нефти путем её перегонки при атмосферном давлении и определение удельного веса полученных фракций. Экспериментальное определение таких параметров, как показатель преломления, величина удельной дисперсии и молекулярной рефракции, а также рассчет значения интерцепта рефракции.

Тема 28. Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах.

Эмульсионная, суспензионная и растворенная вода в нефти. Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах количественным методом по способу Дина-Старка. Изучение других методов определения воды в нефти и нефтепродуктах. Качественные испытания на воду. Проба Клиффорда, проба на прозрачность, проба на потрескивание.

Тема 29. Температура вспышки и температура воспламенения

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Определение температуры вспышки на приборе закрытого типа (прибор Мартенс-Пенского). Приборы открытого типа (прибор Бренкена). Температура вспышки и температура воспламенения. Зависимость температуры вспышки и воспламенения от фракционного состава нефти, барометрического давления, и других термических характеристик нефтепродуктов.

Тема 30. Определение плотности нефтепродуктов.

Определение плотности нефтепродуктов пикнометром и на весах Мора-Вестфаля. Определение водного числа Пикнометра, изучение плотности различных фракций светлых нефтепродуктов, полученных ранее фракционной перегонкой. Определение плотности исходной нефти на весах Мора-Вестфаля. Нахождение действительной плотности.

Тема 31. Определение вязкости

Реологические свойства нефти. Вязкость, динамическая вязкость, кинематическкая вязкость, относительная и условная. Определение водного числа и условной вязкости нефтепродуктов на вискозиметре Энглера. Колиброваниe капиллярного вискозиметра и определение кинематической вязкости в капиллярном вискозиметре.

Тема 32. Определение группового состава бензина прямой гонки

Групповой анализ нефти. Определение содержания ароматических углеводородов, нафтенов, и парафиновых углеводородов методом анилиновых точек. Два метода определения анаилиновых точек: 1) метод равных объемов; 2) метод максимальных анилиновых точек. Удаление ароматических углеводородов. Депрессия анилиновой точки.

Тема 33. Определение содержания сульфидной серы по поглощению иодных комплексов.

Определение содержания сульфидной серы в светлых нефтепродуктах. Метод определения основан на поглощении в ультрафиолетовой области растворов йодных комплексов алифатических и циклических сульфидов на длине волны триста десять нанометров. В нефтепродуктах прямой перегонки нефти спектрофотометрическим методом.

Тема 34. Определение содержания асфальтенов

Сущность метода заключается в выделении асфальтенов н-гептаном или петролейным эфиром из нефти или нефтепродукта с последующим отделением фильтрованием. Полученные асфальтены должны быть хрупкими и блестящими веществами черно-коричневого цвета. Определение массовой доли асфальтенов в исходной смеси.

Тема 35. Вязкость и фильтруемость глинистых буровых растворов

Исследование реагентов на деэмульгирующую способность методом бутылочного теста, основанного на сравнении динамики отстоя воды в присутствии реагентов-деэмульгаторов и без них (контрольный опыт) Роль поверхностно-активных веществ в нефтеотдаче, Вещества деэмульгаторы и механизм их действия.

Тема 36. Семинар Переработка нефти и нефтепродуктов

Разделы:1) Химический состав нефти 2) три основных гипотезы образования нефти на Земле. 3) Стадии добычи нефти 4) Роль ПАВ в нефтеотдаче 5) Тепловые методы увеличения нефтеотдачи 6) Роль деэмульгаторов в разрушении нефтяных эмульсий 7) Первичная переработка нефти 8) Термический и каталитический крекинг 8) Каталитический риформинг 9) Гидрокрекинг и гидроочистка 10) Алкилирование 11) Моторные топлива.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Анализ нефти и нефтепродуктов - http://window.edu.ru/library/pdf2txt/070/78070/58988

производство изделий из полимерных листов - http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=10066

производство профильных изделий из ПВХ - http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=10068

Рециклинг пластмасс:наука, технология, практика - http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=10070

технология полуфабрикатов полимерных материалов - http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=10059

электронная библиотечная система - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45973

электронная библиотечная система - http://kpfu.ru/publication?p_id=27988

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Основной теоретический материал предмета дается в часы лекционных занятий. На лекциях преподаватель систематически и последовательно раскрывает содержание научной дисциплины, вводит в круг научных интересов, ставит вопросы для исследования. Нельзя ограничиться регулярным посещением только лекций, так как центр тяжести в усвоении знаний, в формировании умений и навыков лежит в последующей самостоятельной работе. Студенты должны постоянно готовиться к лекциям. В этой работе могут помочь учебники, список которых преподаватель называет на первых занятиях. Помимо рекомендуемой литературы, лектор дает программу дисциплины, в которой изложены основные разделы и вопросы для контроля знаний. Лекция закладывает основы научных знаний, знакомит с основными современными научно-теоретическими положениями, с методологией данной науки. На лекции осуществляется общение студенческой аудитории с высококвалифицированными лекторами, учеными, педагогами, специалистами в определенной отрасли науки. Лекция вызывает эмоциональный отклик слушателей, развивает интерес и любовь к будущей профессии. Лектор использует на лекциях не только материал учебников, но и привлекает много дополнительных сведений, изложенных в научных работах (монографиях или статьях) или в его собственных исследовательских трудах. Студент не в состоянии глубоко осмыслить весь представленный в лекциях материал, не посещая лекционных занятий. Поэтому важно не пропускать лекции, готовиться к ним (заранее посмотреть тему лекции, почитать учебники, отметить для себя ключевые моменты, составить вопросы лектору) и напряженно, активно работать в течение всего учебного занятия. Старайтесь не опаздывать на лекцию: в первые минуты занятий объявляется тема, план лекции. Чтобы легче запомнить излагаемый материал, необходимо его понять, разобраться в системе научных понятий, которую дает лектор. Пути изложения лекции могут быть различными. Иногда преподаватель выбирает индуктивный путь, т.е. вначале излагает конкретные факты, обобщает их, раскрывает сущность понятия, дает его определение. Другой путь образования понятий - дедуктивный: лектор вначале определяет научное понятие, а потом дает объяснения, приводит конкретный фактический материал. Если уловить путь изложения материала, то становится легче понять мысль преподавателя и проникнуть в содержание лекции. Обращайте внимание на определение понятий. Рекомендуется для их усвоения составлять глоссарий (словарь). Во время слушания лекций должна быть психологическая установка на запоминание основных идей лекции. Слушание лекций - это сложный психологический процесс, в который вовлечена вся личность слушающего: его сознание, воля, память, эмоции. Это не пассивное состояние человека, а напротив, состояние активной, напряженной деятельности. Слушание учебной лекции - это необходимое, но не достаточное условие сознательного и прочного усвоения знаний. Лекцию необходимо записать - только тогда лекция станет источником для дальнейшей самостоятельной работы. Конспектирование лекции - это сложное дело, требующее умений и опыта. Некоторые стараются записать лекцию полностью, слово в слово, не вдумываясь в содержание материала, опираясь только на свою память. Сплошная запись возможна только в том случае, если преподаватель диктует лекционный материал. Но диктовка делает изложение однообразным и утомительным, и методика высшей школы не рекомендует такой способ изложения. Стремление записать лекцию слово в слово отвлекает слушателя от обдумывания лекционного материала. Недаром студенты говорят, что трудно совместить и запись, и обдумывание. Если лекцию записывать очень коротко, отдельными штрихами, то записи не могут быть материалом для повторения. В излишне краткой записи трудно разобраться уже некоторое время спустя. Для записи возьмите общую тетрадь и сделайте поля для различных заметок во время записи: например, знак восклицания (отметка особо важных моментов), знак вопроса (что-то не поняли и к данному положению надо вернуться).

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Практическая работа проводятся после лекций, и носят разъясняющий, обобщающий и закрепляющий характер. В ходе практических работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями. Практические работы выполняются согласно графику учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ. Каждый студент ведет рабочую тетрадь, оформление которой должно отвечать требованиям, основные из которых следующие: - на титульном листе указывают предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы; - полностью записывают название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуют ход эксперимента и объект исследования; - при необходимости приводят рисунок установки; результаты опытов фиксируют в виде рисунков с обязательными подписями к ним, а также таблицы или описывают словесно (характер оформления работы обычно указан в методических указаниях к самостоятельным работам); - в конце каждой работы делают вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия. Все первичные записи необходимо делать в тетради по ходу эксперимента. Проведение практических работ включает в себя следующие этапы: - постановку темы занятий и определение задач лабораторно-практической работы; - определение порядка лабораторно-практической работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение практической работы студентами и контроль за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов практической работы и формулирование основных выводов.
лабораторные работы	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ Лабораторная работа - это проведение студентами по заданию преподавателя или по инструкции опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений, т.е. это изучение каких-либо объектов, явлений с помощью специального оборудования. В ходе лабораторных работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями. Лабораторные работы выполняются согласно графику учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ. Каждый студент ведет рабочую тетрадь, оформление которой должно отвечать требованиям, основные из которых следующие: - на титульном листе указывают предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы; - полностью записывают название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуют ход эксперимента и объект исследования; - при необходимости приводят рисунок установки; результаты опытов фиксируют в виде рисунков с обязательными подписями к ним, а также таблицы или описывают словесно (характер оформления работы обычно указан в методических указаниях к самостоятельным работам); - в конце каждой работы делают вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия. Все первичные записи необходимо делать в тетради по ходу эксперимента. Проведение лабораторных работ включает в себя следующие этапы: - постановку темы занятий и определение задач лабораторной работы; - определение порядка лабораторно-практической работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо заранее изучить методические рекомендации по его проведению. Обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия. Лабораторное занятие проходит в виде диалога - разбора основных вопросов темы. Также лабораторное занятие может проходить в виде показа презентаций, демонстративного материала (в частности плакатов, слайдов), которые сопровождаются беседой преподавателя со студентами. К лабораторным работам студент допускается только после инструктажа по технике безопасности.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа при изучении дисциплин включает: - чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; - знакомство с Интернет-источниками; - подготовку к различным формам контроля (тесты, контрольные работы, коллоквиумы); - подготовку и написание рефератов; - выполнение контрольных работ; - подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины в той последовательности, в какой они представлены. Планирование времени, необходимого на изучение дисциплин, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение материала. При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем. При подготовке к контрольной работе необходимо прочитать соответствующие страницы основного учебника. Желательно также чтение дополнительной литературы.
экзамен	На экзамене определяется качество и объем усвоенных студентами знаний, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей ее достижения, а также умение работать с нормативными документами в рамках дисциплины. Он может проводиться в устной или письменной формах. Форму проведения определяет кафедра. Подготовка к экзамену - процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех. Залогом успешной сдачи экзамена является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение семестра. Подготовку желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Целесообразно пошаговое освоение материала, выполнение различных заданий по мере изучения соответствующих содержательных разделов дисциплины. Если, готовясь к экзамену, вы испытываете затруднения, обращайтесь за советом к преподавателю, тем более что при систематической подготовке у вас есть такая возможность. Готовясь к экзамену, лучше всего сочетать повторение теоретических вопросов с выполнением практических заданий. Требования к знаниям студентов определены федеральным государственным образовательным стандартом и рабочей программой дисциплины. Цель экзамена - проверка и оценка уровня полученных студентом специальных познаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации, дефиниций и категорий. Оценке подлежат правильность и грамотность речи студента, если экзамен проводится в устной форме, а также его достижения в течение семестра. Дополнительной целью экзамена является формирование у студентов таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, самостоятельность. Таким образом, проверяется сложившаяся у студента система знаний по дисциплине, что играет большую роль в подготовке будущего специалиста, способствует получению им фундаментальной и профессиональной подготовки. При подготовке к экзамену важно правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть на качественно высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Во время подготовки к экзамену студенты также систематизируют знания, которые они приобрели при изучении основных тем курса в течение семестра. Это позволяет им уяснить логическую структуру дисциплины, объединить отдельные темы в единую систему, увидеть перспективы ее развития. Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время сессии должна планироваться студентом, исходя из общего объема вопросов, вынесенных на экзамен, так, чтобы за предоставленный для подготовки срок он смог равномерно распределить приблизительно равное количество вопросов для ежедневного изучения (повторения). Важно, чтобы один последний день (либо часть его) был выделен для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей ее достижения, а также умение работать с нормативными документами в рамках дисциплины. Он может проводиться в устной или письменной формах. Форму проведения определяет кафедра. Подготовка к зачету - процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение семестра. Подготовку желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Целесообразно пошаговое освоение материала, выполнение различных заданий по мере изучения соответствующих содержательных разделов дисциплины. Если, готовясь к зачету, вы испытываете затруднения, обращайтесь за советом к преподавателю, тем более что при систематической подготовке у вас есть такая возможность. Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение теоретических вопросов с выполнением практических заданий. Требования к знаниям студентов определены федеральным государственным образовательным стандартом и рабочей программой дисциплины. Цель зачета - проверка и оценка уровня полученных студентом специальных познаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации, дефиниций и категорий. Оценке подлежат правильность и грамотность речи студента, если зачет проводится в устной форме, а также его достижения в течение семестра. Дополнительной целью зачета является формирование у студентов таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, самостоятельность. Таким образом, проверяется сложившаяся у студента система знаний по дисциплине, что играет большую роль в подготовке будущего специалиста, способствует получению им фундаментальной и профессиональной подготовки. При подготовке к зачету важно правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть на качественно высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Во время подготовки к зачету студенты также систематизируют знания, которые они приобрели при изучении основных тем курса в течение семестра. Это позволяет им уяснить логическую структуру дисциплины, объединить отдельные темы в единую систему, увидеть перспективы ее развития. Самостоятельная работа по подготовке к зачету во время сессии должна планироваться студентом, исходя из общего объема вопросов, вынесенных на зачет, так, чтобы за предоставленный для подготовки срок он смог равномерно распределить приблизительно равное количество вопросов для ежедневного изучения (повторения). Важно, чтобы один последний день (либо часть его) был выделен для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" и специализации "Химия элементоорганических соединений".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.14 Химическая технология

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия
Специализация: Химия элементоорганических соединений
Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Харлампиди, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампиди. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-8114-1478-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/37357 (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС : учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; под редакцией Х. Э. Харлампиди. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 384 с. - ISBN 978-5-8114-1479-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/45973 (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Загкейм, А. Ю. Закгейм А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / А. Ю. Закгейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2012. - 304 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-497-1. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/468690 (дата обращения: 27.02.2020) - Режим доступа: по подписке.

4. Собанов А.А., Бурнаева Л.М., Галкина И.В., Тудрий Е.В. Методические указания к курсу химическая технология (анализ нефти и нефтепродуктов): для студентов химического факультета. - Казань: КФУ, 2011. - 56 с. Текст : электронный. - URL:

http://kpfu.ru/docs/F863169081/%C0%ED%E0%EB%E8%E7%20%ED%E5%F4%F2%E8.pdf (дата обращения: 27.02.2020).

5. Курамшин А.И. Методические указания к практическим работам по химической технологии. Анализ жиров и растительных масел / А.И. Курамшин, А.В. Ильин, Е.В. Колпакова, А.Ф. Аксунова, В.И. Галкин - Казань: Издательство Казанского университета, 2016. - 31 с. Текст: электронный. - URL: https://kpfu.ru//staff_files/F_728871777/Zhiry_final_1_.pdf (дата обращения: 27.02.2020).

Дополнительная литература:

1.Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д. А. Баранов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 408 с. - ISBN 978-5-8114-4984-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/130186 (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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, 2014. - 896 с. - ISBN 978-5-8114-1662-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/53687 (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Попова, А. А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Попова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 272 с. - ISBN 978-5-8114-1721-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/50169 (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. М. Гумеров. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 176 с. - ISBN 978-5-8114-1533-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/41014 (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Самойлов, Н. А. Примеры и задачи по курсу 'Математическое моделирование химико-технологических процессов' : учебное пособие / Н. А. Самойлов. - 3-е изд., испр. И доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-8114-1553-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/37356 (дата обращения: 27.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.14 Химическая технология

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия
Специализация: Химия элементоорганических соединений
Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ