

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Оператор нефтеперерабатывающего завода

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## 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

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. (кафедра технологии нефти, газа и углеродных материалов, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Ruslan.Kemalov@kpfu.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
ПК-7	Способен проводить физико-химические измерения и анализ технологических показателей процессов добычи, сбора, промышленной подготовки и переработки нефти и газа

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

1. Выявлять дефекты, механические повреждения инструментов, технических устройств, светильников, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря.
2. Выявлять неисправности в работе оборудования, КИПиА, АСУТП технологических установок.
3. Выполнять типовые слесарные работы в рамках своей компетенции при проверке технического состояния и обслуживании технологических установок
4. Выявлять дефекты наружной поверхности СРД технологических установок.
5. Выявлять дефекты оборудования технологических установок.
6. Выявлять утечки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, готовой продукции через фланцевые и резьбовые соединения, запорную арматуру и сальниковые уплотнения оборудования технологических установок.
7. Выявлять дефекты, механические повреждения фланцевых и резьбовых соединений технологических установок
8. Применять ручной инструмент для нанесения антикоррозионного покрытия на оборудование технологических установок
9. Выявлять механические повреждения изоляции оборудования и трубопроводов, КИПиА, АСУТП технологических установок
10. Выявлять дефекты, механические повреждения систем обогрева оборудования, трубопроводов, КИПиА, АСУТП технологических установок
11. Выявлять неисправности электронных и механических весов, мерной посуды
12. Выявлять дефекты оборудования факельных систем технологических установок
13. Выявлять механические повреждения ограждений, предохранительных и блокировочных устройств технологических установок
14. Использовать систему радиосвязи или телефонной связи для информирования непосредственного руководителя при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций
15. Применять технические устройства для очистки внутренних и наружных поверхностей аппаратов, резервуаров и емкостей технологических установок в соответствии с нормативно-технической документацией (далее - НТД)
16. Применять НТД для осуществления отключения неисправного и подключения резервного оборудования технологических установок
17. Перечень дефектов инструментов, технических устройств, светильников, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря
18. Инструкции по эксплуатации технологических установок
19. Инструкции по эксплуатации КИПиА, АСУТП технологических установок
20. Порядок технического обслуживания трубопроводов, оборудования, тупиковых участков, теплоспутников технологических установок в период низких температур окружающей среды
21. Инструкции по эксплуатации СРД технологических установок
22. Назначение, устройство, принцип действия оборудования, СРД, КИПиА, АСУТП, насосного оборудования, трубопроводов, запорной, предохранительной и регулирующей арматуры технологических установок
23. Инструкции по эксплуатации трубопроводов технологических установок
24. Схемы технологического процесса технологических установок
25. Схемы водоснабжения, пароснабжения, канализации и водоотведения технологических установок

26. Технологический регламент технологических установок
27. Инструкции по эксплуатации запорно-регулирующей арматуры технологических установок.
28. Инструкции по эксплуатации электронных и механических весов.
29. Правила работы с инструментом для нанесения антикоррозионного покрытия на оборудование технологических установок.
30. Перечень дефектов изоляции оборудования и трубопроводов, КИПиА, АСУТП технологических установок.
31. Перечень дефектов систем обогрева оборудования, трубопроводов, приборов КИПиА, АСУТП технологических установок.
32. Перечень неисправностей электронных и механических весов, мерной посуды.
33. Инструкции по эксплуатации оборудования факельных систем технологических установок.
34. Перечень дефектов ограждений, предохранительных и блокировочных устройств технологических установок.
35. Основы слесарного дела для проведения технического обслуживания оборудования технологических установок.
36. Порядок отключения неисправного и подключения резервного оборудования технологических установок.
37. Приемы оказания первой помощи пострадавшим на производстве.
38. План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.
39. Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Назначение, устройство, принцип действия насосного оборудования технологических установок для перекачивания сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов и готовой продукции

Технологические операции по перекачке, разливу, сливу-наливу и затариванию сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов и готовой продукции на технологических установках

Назначение, устройство, принцип действия оборудования блока дозирования реагентов технологических установок

Перечень дефектов тары для заполнения сырьем, полупродуктом, готовой продукцией

Физико-химические свойства сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, готовой продукции технологических установок

Порядок промывки нефтяным растворителем, пропарки инертными газами, паром, просушки загрязненной тары, применяемой при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках

Требования к нанесению маркировки на тару

Физико-химические свойства смазочных материалов, применяемых на технологических установках

Инструкции по эксплуатации оборудования технологических установок для добавления ингибитора в емкости со смазочными материалами

Инструкции по эксплуатации загрузочных, дозирующих устройств и весового оборудования для упаковки мазеобразных и твердых полупродуктов и готовой продукции на технологических установках

Порядок погрузки готовой продукции технологических установок в вагоны-цистерны, крытые вагоны и полувагоны, грузовой автотранспорт, водный транспорт

Приемы оказания первой помощи пострадавшим на производстве

План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий

Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Должен уметь:

Осуществлять следующие технологические операции:

1. Обеспечение бесперебойных технологических процессов подготовки, переработки нефти и химического сырья.
2. Обеспечение технологического процесса на технологических установках.
3. Обеспечение работы оборудования на установках технологических комплексов, комбинированных и крупнотоннажных установках по переработке нефти и химического сырья (далее - установки высшей категории) под руководством работника более высокого уровня квалификации.
4. Обеспечение технологического процесса на установках высшей категории.
5. Выявлять дефекты, механические повреждения инструментов, технических устройств, светильников, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря.
5. Выявлять неисправности в работе оборудования, КИПиА, АСУТП технологических установок.
6. Выполнять типовые слесарные работы в рамках своей компетенции при проверке технического состояния и обслуживании технологических установок.
7. Выявлять дефекты наружной поверхности СРД технологических установок.
8. Выявлять дефекты оборудования технологических установок.

9. Выявлять утечки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, готовой продукции через фланцевые и резьбовые соединения, запорную арматуру и сальниковые уплотнения оборудования технологических установок.
10. Выявлять дефекты, механические повреждения фланцевых и резьбовых соединений технологических установок.
11. Применять ручной инструмент для нанесения антикоррозионного покрытия на оборудование технологических установок.
12. Выявлять механические повреждения изоляции оборудования и трубопроводов, КИПиА, АСУТП технологических установок.
13. Выявлять дефекты, механические повреждения систем обогрева оборудования, трубопроводов, КИПиА, АСУТП технологических установок.
14. Выявлять неисправности электронных и механических весов, мерной посуды.
15. Выявлять дефекты оборудования факельных систем технологических установок.
16. Выявлять механические повреждения ограждений, предохранительных и блокировочных устройств технологических установок.
17. Использовать систему радиосвязи или телефонной связи для информирования непосредственного руководителя при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций.
18. Применять технические устройства для очистки внутренних и наружных поверхностей аппаратов, резервуаров и емкостей технологических установок в соответствии с нормативно-технической документацией (далее - НТД).
19. Применять НТД для осуществления отключения неисправного и подключения резервного оборудования технологических установок.

Применять технические устройства для перекачки, затаривания готовой продукции на технологических установках

Применять технические устройства для перекачки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов на технологических установках

Применять лабораторное оборудование и технические устройства для слива-налива сырья, реагентов, присадок, полупродуктов, готовой продукции на технологических установках

Применять инструкции по охране труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках

Проверять тару на целостность перед заполнением и после заполнения сырьем, полупродуктом, готовой продукцией

Применять технические устройства для заполнения тары вязкими, высоковязкими, мазеобразными и твердыми полупродуктами и готовой продукцией на технологических установках

Применять воду, инертные газы, пар для промывки или пропарки загрязненной тары, используемой при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках

Применять технические устройства для нанесения маркировки (номеров партий готовой продукции) на тару

Применять негорючие материалы для удаления излишней влаги после промывки загрязненной тары, используемой при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках

Производить смазку тары, применяемой при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках, в соответствии с НТД

Применять технические устройства для добавления ингибитора в емкости со смазочными материалами при обработке тары, используемой при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках

Применять загрузочные, дозирующие устройства и весовое оборудование для упаковки мазеобразных и твердых полупродуктов и готовой продукции на технологических установках

Размещать готовую продукцию технологических установок в вагонах-цистернах, крытых вагонах и полувагонах в соответствии с НТД

Производить равномерную загрузку в аппараты технологических установок сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов

Составлять материальный баланс по потокам технологических установок

Переводить измеряемые величины из одной системы измерения в другую для расчета материального баланса технологических установок

Применять вторичные приборы контроля (пульт управления КИПиА и АСУТП) и регулируемую арматуру для регулирования подачи на технологических установках сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов

Сопоставлять значения показаний КИПиА, АСУТП с параметрами, указанными в технологическом регламенте технологических установок

Применять лабораторное оборудование для отбора проб сырья, полупродуктов, готовой продукции на технологических установках для проведения лабораторных исследований

Применять лабораторное оборудование для отбора проб пресной воды перед этапом обессоливания нефти и сточной воды после проведения обессоливания нефти для проведения лабораторных исследований

Сопоставлять результаты лабораторных исследований с параметрами качества сырья, полупродуктов, готовой продукции, указанными в технологическом регламенте технологических установок

Применять ручную рулетку для измерения уровня сырья, полупродуктов, готовой продукции в резервуарах технологических установок

Смешивать растворы реагентов заданной концентрации в блоке дозирования реагентов технологических установок

Добавлять растворы реагентов в емкости технологических установок при помощи дозировочного насоса в блоке дозирования реагентов

Применять электронные и механические весы, мерную посуду для приготовления навесок реагентов

Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при отборе проб сырья, полупродуктов, готовой продукции и замене реагентов, катализаторов на технологических установках

Перемещать емкости с реагентами, катализаторами

Производить равномерную загрузку топлива в технологические печи технологических установок при помощи запорно-регулирующей арматуры и АСУТП

Применять запорно-регулирующую арматуру для установления расхода рабочей среды через технологическую печь в соответствии с указанным в технологическом регламенте технологических установок

Переключать регулируемую арматуру для стабилизации температуры горения в топочной камере технологической печи

Запускать вентиляционную установку для последующего пуска технологической печи

Открывать и закрывать полевую задвижку установки для подачи, газа на газораспределительное устройство технологической печи, его перекрытия

Открывать и закрывать дренажную задвижку установки для полного удаления газового конденсата из трубопровода топливной системы технологической печи

Открывать и закрывать входную задвижку в газораспределительном устройстве установки для подачи и прекращения подачи газа на регулятор давления технологической печи

Включать и отключать автоматизированную систему управления розжигом технологической печи

Применять инструменты и технические устройства для очистки внутренних камер и газоходов технологических печей технологических установок

Сопоставлять фактические значения показаний КИПиА, АСУТП с параметрами, указанными в технологическом регламенте технологических установок

Должен владеть:

1. Проверка технического состояния и обслуживание оборудования технологических установок.
2. Проведение комплекса работ по выполнению сливно-наливных операций на технологических установках.
3. Регулирование расхода сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов и учет объемов полупродуктов и готовой продукции технологических установок.
4. Регулирование процесса горения в топке технологических печей на технологических установках.
5. Подготовка к выводу в ремонт и вводу в эксплуатацию после ремонта оборудования технологических установок.
6. Оформление первичной технической документации по ведению технологического процесса на технологических установках.
7. Регулирование параметров технологического процесса технологических установок по показаниям контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА), автоматизированных систем управления технологическим процессом (далее - АСУТП).
8. Обслуживание оборудования технологических установок.
9. Контроль качества и расхода сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, топливно-энергетических ресурсов, готовой продукции на технологических установках.
10. Остановка, пуск и вывод на режим единичного оборудования, блоков (отделений) технологических установок и установок в целом.

11. Выполнение работ по выводу в ремонт и вводу в эксплуатацию после ремонта единичного оборудования, блоков (отделений) технологических установок и установок в целом.
12. Оформление первичной технической документации по ведению технологического процесса на технологических установках.
13. Регулирование параметров технологического процесса установок высшей категории по показаниям КИПиА и АСУТП.
14. Обслуживание оборудования установок высшей категории.
15. Контроль качества и расхода сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, топливно-энергетических ресурсов, готовой продукции на установках высшей категории.
16. Остановка, пуск и вывод на режим единичного оборудования, блоков (отделений) установок высшей категории и установок в целом.
17. Выполнение работ по выводу в ремонт и вводу в эксплуатацию после ремонта единичного оборудования, блоков (отделений) установок высшей категории и установок в целом.
18. Оформление первичной технической документации по ведению технологического процесса на установках высшей категории.

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. Техническое сопровождение технологических процессов переработки нефти и газа.
2. Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающей организации (производства).
3. Обеспечение производства товарной продукции нефтегазопереработки.
4. Обеспечение реализации технической политики организации.
5. Техническое сопровождение технологических процессов переработки нефти и газа.
6. Проверка наличия и исправности инструментов, технических устройств, светильников, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря, аптечки
7. Проверка исправности оборудования, КИПиА, АСУТП технологических установок перед пуском в работу и в процессе работы.
8. Проверка целостности наружной поверхности сосудов, работающих под давлением (далее - СРД) технологических установок.
9. Проверка целостности трубопроводов, градирен, грануляторов, водоотстойников, сепараторов, электродегидраторов, отстойников, резервуаров, ректификационных установок, окислительных колонн, вентрилопов, абсорберов, адсорберов, осушителей, аппаратов воздушного охлаждения, реакторов, колонн, циклонов, виброплит, реакционных аппаратов, контактных аппаратов, центрифуг, кристаллизаторов, экстракторов, конденсаторов, холодильников, дробилок, испарителей, диффузоров, теплообменников, сушилок, мельниц, смесителей, прессов, дозаторов, электролизеров, молекулярных сит, фильтров газа воздушных коммуникаций, фильтров воздуха, насосного оборудования, ресиверов, вентиляционных систем, промливневой и химзагрязненной канализации, дренажной системы технологических установок.
10. Проверка отсутствия пропусков сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, готовой продукции через трубопроводы, фланцевые и резьбовые соединения, запорную арматуру и сальниковые уплотнения оборудования технологических установок.
11. Проверка целостности фланцевых и резьбовых соединений, запорной, предохранительной и регулирующей арматуры, КИПиА, АСУТП технологических установок.
12. Проверка наличия и исправности антикоррозионного покрытия оборудования технологических установок и технологических эстакад.
13. Проверка наличия и целостности изоляции оборудования и трубопроводов, КИПиА, АСУТП технологических установок.
14. Проверка исправности систем обогрева оборудования и трубопроводов, приборов КИПиА, АСУТП технологических установок.
15. Проверка исправности электронных и механических весов, мерной посуды.
16. Проверка целостности и комплектности оборудования факельных систем технологических установок.
17. Проверка наличия и исправности ограждений, предохранительных и блокировочных устройств технологических установок.
18. Информирование непосредственного руководителя при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций.
19. Проведение очистки внутренних и наружных поверхностей аппаратов, резервуаров и емкостей технологических установок.
20. Проведение отключения неисправного и подключения резервного оборудования технологических установок.

Перекачивание сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов и готовой продукции на технологических установках

Слив-налив сырья, реагентов, присадок на технологических установках

Осмотр тары перед заполнением сырьем, полупродуктами, готовой продукцией с учетом объема тары для указанных типов продуктов

Затаривание вязких, высокозастывающих, мазеобразных и твердых полупродуктов и готовой продукции на технологических установках

Промывка загрязненной тары горячей водой с нефтяным растворителем или пропарка до полного удаления остатков сырья, полупродуктов, готовой продукции, механических примесей

Просушка очищенной тары при помощи обтирочного материала для осуществления слива-налива сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов и готовой продукции на технологических установках

Нанесение маркировки (номеров партий готовой продукции) на тару

Обработка поверхностей тары, применяемой на технологических установках, консервационными смазками или маслами

Подготовка и введение ингибиторов в смазочные материалы, предназначенные для обработки тары, применяемой на технологических установках

Упаковка мазеобразных и твердых полупродуктов и готовой продукции в специализированную (стандартизированную) тару

Погрузка готовой продукции технологических установок в вагоны-цистерны, крытые вагоны и полувагоны, грузовой автотранспорт, водный транспорт

Осуществление приема на технологические установки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов

Фиксирование объемов поступившего на технологические установки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов

Осуществление подачи сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов на технологические установки

Изменение объемов поступающих на технологические установки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов для регулирования производительности

Мониторинг показаний КИПиА, АСУТП технологических установок

Отбор проб сырья, полупродуктов, готовой продукции для промежуточного контроля качества технологического процесса

Проверка качества готовой продукции технологических установок на выходе по результатам лабораторных исследований

Фиксирование объемов полупродуктов и готовой продукции технологических установок

Осуществление замера уровней сырья, полупродуктов, готовой продукции в резервуарах технологических установок

Подготовка реагентов в расходной емкости в блоке дозирования реагентов технологических установок

Приготовление навесок реагентов с массой, установленной в загрузочном листе

Проведение закачки жидких и засыпки сухих реагентов, катализаторов в емкости технологических установок

Проведение замены реагентов, катализаторов путем освобождения отработанных и приема приготовленных реагентов, катализаторов

Регулирование подачи топлива в технологические печи технологических установок

Поддержание температуры горения в топочной камере технологических печей в соответствии с нормами технологического регламента технологических установок

Запуск и остановка технологических печей всех видов на технологических установках

Проведение очистки внутренних камер и газоходов технологических печей технологических установок

Мониторинг параметров технологических печей (давления, температуры горения в топочной камере, расхода топлива, температуры на входе и выходе из печи) по показаниям КИПиА, АСУТП технологических установок

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.01 "Нефтегазовое дело (Разработка месторождений углеводородов)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

**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).

Контактная работа - 109 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 96 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 125 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 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	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Общие сведения о нефти и ее переработке	6	2	0	0	0	8	0	10
2.	Тема 2. Физико-химические свойства нефтепродуктов	6	0	0	0	0	8	0	10
3.	Тема 3. Направления переработки нефти. Подготовка нефти к переработке	6	1	0	0	0	8	0	10
4.	Тема 4. Технологические установки переработки нефти. Технологическая установка ЭЛОУ АВТ	6	1	0	0	0	8	0	15
5.	Тема 5. Технологическая установка гидроочистки дизельных топлив. Технологическая схема процесса гидрооблагораживания гидрокрекинга тяжелых нефтяных фракций	6	1	0	0	0	8	0	10
6.	Тема 6. Технологическая схема каталитического риформинга. Технологическая схема процесса каталитического крекинга.	6	1	0	0	0	8	0	10
7.	Тема 7. Технологические схемы получения водорода.	6	1	0	0	0	8	0	10
8.	Тема 8. Технологическая схема газодифракционной установки (ГФУ)	6	1	0	0	0	8	0	10
9.	Тема 9. Технологическая установка элементарной серы.	6	1	0	0	0	8	0	10
10.	Тема 10. Технологический процесс коксования	6	1	0	0	0	8	0	10
11.	Тема 11. Технологический процесс получения битумов	6	1	0	0	0	8	0	10
12.	Тема 12. Процессы водоподготовки на НПЗ	6	1	0	0	0	8	0	10

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
	Итого		12	0	0	0	96	0	125

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Общие сведения о нефти и ее переработке

Общие сведения о нефти.

Классификации нефти.

- Научная классификация.
- Технологическая классификация.

По содержанию серы.

По содержанию дистиллятной фракции.

По содержанию парафиновых углеводородов.

По содержанию смол.

Состав нефти.

- Алканы.
- Циклоалканы.
- Арены.
- Гетероатомные соединения (ГАС).

##### Тема 2. Физико-химические свойства нефтепродуктов

Плотность.

Фракционный состав.

Вязкость.

Тепловые свойства нефтепродуктов.

- Удельная теплоемкость.
- Теплота испарения.
- Энтальпия.
- Энтальпия паров.
- Теплота сгорания.

Высокотемпературные свойства нефтепродуктов.

- Температура вспышки.
- Температура самовоспламенения.
- Температура воспламенения.

Низкотемпературные свойства нефтепродуктов.

- Температура застывания.
- Температура помутнения.
- Температура кристаллизации.

Антидетонационные свойства нефтепродуктов. Октановое число.

##### Тема 3. Направления переработки нефти. Подготовка нефти к переработке

Выбор направления переработки нефти определяется ее физико-химической характеристикой, уровнем развития нефтепереработки и потребностями в товарах нефтепродуктов данного экономического района.

Варианты переработки нефти.

1. Топливный.
2. Топливо-масленный.
3. Нефтехимический.

Подготовка нефти к переработке.

1. Механический способ.
2. Химический способ.
3. Электрический способ.

#### **Тема 4. Технологические установки переработки нефти. Технологическая установка ЭЛОУ АВТ**

Установка состоит из следующих блоков:

1. Блок обессоливания и электрообезвоживания (ЭЛОУ).
2. Атмосферный блок.
3. Вакуумный блок.

Разделение на фракции: легкий вакуумный газойль (ЛВГО); тяжелый вакуумный газойль (ТВГО); затемненный продукт; гудрон.

4. Блок стабилизации.
5. Блок вторичной перегонки (ректификации).
6. Блок зашелачивания.

#### **Тема 5. Технологическая установка гидроочистки дизельных топлив. Технологическая схема процесса гидрооблагораживания гидрокрекинга тяжелых нефтяных фракций**

Установка гидроочистки предназначена для очистки бензиновых, керосиновых и дизельных фракций от сернистых, азотистых и кислородосодержащих соединений.

Установка состоит из следующих блоков:

- 2 реакторных блока (блоки гидроочистки).
- 2 блока стабилизации гидрогенизата.
- Блок очистки газов от сероводорода.
- Блок регенерации МЭА.

Гидрокрекинг - каталитический химический процесс, используемый на НПЗ для преобразования тяжелых нефтяных остатков в более ценные низкокипящие продукты, такие как: бензин керосин топливо для реактивных двигателей дизельное топливо.

Сырье:

- Вакуумный газойль.
- Тяжелый газойль коксования.
- Газойль каталитического крекинга
- Газойль первичной переработки.

Продукты.

- Дистиллят гидрокрекинга.
- Непревращенный остаток ГК.
- Керосин.
- Тяжелый бензин.
- Легкий бензин.
- Изобутан.

#### **Тема 6. Технологическая схема каталитического риформинга. Технологическая схема процесса каталитического крекинга.**

Установка предназначена для риформирования бензина и повышения октанового числа.

Установка состоит из следующих блоков:

1. Блок гидроочистки.
2. Блок стабилизации гидрогенизата.
3. Блок очистки газов и регенерации МЭА.

Технологическая установка бензольного риформинга.

Установка предназначена для получения индивидуальной ароматики из узкой бензиновой фракции 620-1050 предварительно реформированной методом селективной экстракции с помощью ТЕГ и ДЕГ.

Установка состоит из следующих блоков:

1. Блок гидроочистки.
2. Блок стабилизации гидрогенизата.

- 3. Блок реформирования.
- 4. Блок стабилизации катализата (реформата).
- 5. Блок экстракции.
- 6. Блок ректификации.
- 4. Блок риформинга.
- 5. Блок стабилизации катализата (реформата).
- 6. Блок защелачивания.

#### Установка каталитического крекинга FCC.

- 1 Назначение.
- 2 Сырье и продукты.
- 2.1 Бензин каталитического крекинга.
- 3 Технологическая схема.
- 3.1 Предварительный нагрев сырья.
- 3.2 Реакторно-регенераторный блок.
- 3.3 Циклоны.
- 3.4 Основная фракционирующая колонна.
- 3.5 Блок очистки жирного газа от сероводорода.
- 3.6 Абсорберы 1-й и 2-й ступени.
- 3.7 Колонна стабилизации.
- 3.8 Депропанализатор (опционально).
- 4 Материальный баланс.
- 5 Достоинства и недостатки.
- 5.1 Недостатки.
- 5.2 Достоинства.
- 6 Существующие установки.

Отличия термического и каталитического крекинга.

#### **Тема 7. Технологические схемы получения водорода.**

##### Установка короткоциклового адсорбции (КЦА)

- 1 Назначение.
- 2 Применение КЦА в промышленности.
- 3 Принцип работы КЦА.
- 4 Сырье и продукты.
- 5 Адсорбенты.
- 6 Технологическая схема.
- 6.1 Адсорбция.
- 6.2 Сброс давления.
- 6.3 Продувка.
- 6.4 Набор давления.
- 6.5 Управление процессом и защита адсорбента.
- 7 Материальный баланс.
- 8 Достоинства и недостатки.
- 8.1 Недостатки.
- 8.2 Достоинства.
- 9 Существующие установки.

#### **Тема 8. Технологическая схема газодифракционирующей установки (ГФУ)**

##### Газодифракционирующая установка (ГФУ).

- 1 Назначение.
- 2 Сырье и продукты.
- 3 Технологическая схема.
- 3.1 Колонна депропанализации К1.
- 3.2 Колонна дебутанизации К2.

3.3 Колонны деизобутанизации К3/1,К3/2.

4 Материальный баланс.

5 Абсорбционно-газофракционирующие установки (АГФУ).

6 Достоинства и недостатки.

6.1 Недостатки.

6.2 Достоинства.

7 Существующие установки.

### **Тема 9. Технологическая установка элементарной серы.**

Установка производства серы - процесс Клауса.

1 Назначение.

2 Применение серы.

3 Химизм процесса.

3.1 Основные реакции.

3.2 Побочные реакции.

4 Технологическая схема.

4.1 Термическая стадия.

4.1.1 Сепарация.

4.1.2 Реакционная печь.

4.1.3 Котел-утилизатор.

4.1.4 Конденсация серы.

4.2 Каталитическая стадия.

4.2.1 Нагрев газа.

4.2.2 Первый каталитический реактор.

4.2.3 Второй и третий каталитические реакторы.

4.3 Очистка хвостовых газов.

4.4 Дегазация серы.

4.5 Грануляция серы.

5 Материальный баланс.

6 Достоинства и недостатки.

6.1 Достоинства.

6.2 Недостатки.

7 Существующие установки.

### **Тема 10. Технологический процесс коксования**

Установка замедленного коксования.

1 Назначение.

2 Сырье и продукты.

3 Технологическая схема.

4 Принцип работы.

4.1 Блок предварительного подогрева.

4.2 Печь.

4.3 Коксовые камеры.

4.4 Фракционирование.

4.5 Блок разделения газов.

4.6 Аминовая очистка.

4.7 Пропарка/продувка коксовой камеры.

4.8 Раскоксовывание.

4.9 Система выгрузки кокса.

5 Достоинства и недостатки.

5.1 Недостатки.

5.2 Достоинства.

6 Материальный баланс.

7 Существующие установки.

### **Тема 11. Технологический процесс получения битумов**

Получение производится следующими методами.

1. Концентрирование остатков нефти посредством перегонки их в вакууме в присутствии водяного пара или инертного газа. Таким образом получают остаточный вид продукции.
2. Окисление кислородом нефтеостатков, в результате чего получают окисленные битумы.
3. Компаундирование или смешивание остатков с дистиллятами и с окисленными или остаточными битумными соединениями.

Все способы можно совмещать или производить отдельно.

Качественный состав, физические и химические особенности зависят от методики окисления. Основные факторы, влияющие на окисдование гудрона:

- природа сырьевого материала;
- начальная температура размягчения;
- наличие в нефтепродукте масел, парафинов, нафтенов;
- длительность операции;
- давление в зоне реакции;
- уровень жидкой фазы в реакторе.

### **Тема 12. Процессы водоподготовки на НПЗ**

1. Значение водоподготовки для НПЗ.
2. Водоочистка для НЗ.
3. Основные методы водоподготовки для НПЗ.

В подавляющем большинстве случаев вода в нефтехимии используется:

1. Для технологических целей в качестве:
  - приготовления растворов, СОЖ и эмульсий;
  - систем охлаждения оборудования и продуктов;
  - приготовления подпиточной воды для котлов, градирен и парогенераторов и т. д.;
  - питательной воды для растворо-солевых узлов приготовления водных растворов с плотностью 1,18 и 1,38 по NaClKCl, используемых при ремонтных работах буровых скважин;
2. Как теплоноситель (в виде горячей воды и пара) и хладагента для обогрева и охлаждения аппаратуры.
3. В качестве сырья и реагента для производства различной химической продукции (например, водорода, ацетилена, серной и азотной кислот и др.)

### **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.

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/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

библиографическая база - <http://www.isiknowledge.com/>

КиберЛенинка - <http://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека (Россия) - <http://www.elibrary.ru>

#### **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)**

Литература по нефтяной и газовой промышленности - <http://petrolibrary.ru>

Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM" - [www.ZNANIUM.COM](http://www.ZNANIUM.COM)

Электронно - библиотечная система образовательных и просветительских изданий - <http://www.iqlib.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебными программами по дисциплинам кафедры, тематика и содержание лекционных занятий которых представлена в рабочих программах. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом в установленном порядке он может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете. Вместе с тем, всякий лекционный курс является в определенной мере авторским, представляет собой творческую переработку материала и неизбежно отражает личную точку зрения лектора на предмет и методы его преподавания. В этой связи представляется целесообразным привести некоторые общие методические рекомендации по построению лекционного курса и формам его преподавания.</p> <p>Проведение занятий с аудиторией студентов является публичным видом деятельности, определяющим ряд специфических требований к преподавателю: преподаватель должен иметь опрятный внешний вид, обязан владеть культурой речи; его поведение при любых ситуациях должно быть корректным и достойным. Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы:</p> <p>Формулировку темы лекции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;</li> <li>- изложение вводной части;</li> <li>-изложение основной части лекции;</li> <li>- краткие выводы по каждому из вопросов;</li> <li>-заключение.</li> </ul>
лабораторные работы	<p>Преподаватель предписывает порядок действий, которые должен выполнить студент во время работы: Знакомление с технической документацией приборов, с которыми предстоит работать. Схемы указаны в методических пособиях. Собрать схемы.</p> <p>Преподаватель должен оценить правильность сборки.</p> <p>Измерение погрешностей приборов путем пробного испытания.</p> <p>Проведение эксперимента, который описан в задании.</p> <p>Запись в черновик показания приборов.</p> <p>Оформление рапорта о проделанной работе.</p> <p>Сдача работы и подготовка к ее защите.</p>
самостоятельная работа	<p>При построении системы самостоятельных работ в качестве основных дидактических требований выдвинуты следующие:</p> <p>Система самостоятельных работ должна способствовать решению основных дидактических задач - приобретению учащимися глубоких и прочных знаний, развитию у них познавательных способностей, формированию умения самостоятельно приобретать, расширять и углублять знания, применять их на практике.</p> <p>Система должна удовлетворять основным принципам дидактики, принципам доступности и систематичности, связи теории с практикой, сознательной и творческой активности, принципу обучения на высоком научном уровне.</p> <p>Входящие в систему работы должны быть разнообразны по учебной цели и содержанию, чтобы обеспечить формирование у учащихся разнообразных умений и навыков.</p> <p>Последовательность выполнения домашних и классных самостоятельных работ логически вытекала из предыдущих и готовила почву для выполнения последующих. В этом случае между отдельными работами обеспечиваются не только "ближние", но и "дальние" связи. Успех решения этой задачи зависит не только от педагогического мастерства педагога, но и от того, как он понимает значение и место каждой отдельной работы в системе работ, в развитии познавательных способностей учащихся, их мышления и других качеств.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Сроки проведения экзаменов (экзаменационная сессия) и перечень сдаваемых экзаменов по учебным дисциплинам определяются графиком учебного процесса университета и рабочим учебным планом по соответствующему направлению подготовки или специальности, и прописываются в расписании экзаменационной сессии.</p> <p>Преподаватель обязан провести все мероприятия по дисциплине, запланированные рабочим учебным планом и своим индивидуальным планом, в точном соответствии с расписанием занятий на семестр. Каждый студент должен быть обеспечен отдельным рабочим местом.</p> <p>Ответы на вопросы экзаменационных заданий носят строго индивидуальный характер. В ходе проведения экзамена исключаются все формы консультаций студентов друг с другом или с преподавателем.</p> <p>При проведении экзаменов могут быть использованы технические средства и наглядные пособия (плакаты, макеты, натуральные образцы и т. д.). Возможность использования на экзамене справочной литературы, методических материалов, компьютеров и электронных записных книжек определяется преподавателем, и доводится до студентов на консультации.</p>

**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.

Специализированная лаборатория.

**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;
- 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 направлению 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки "Разработка месторождений углеводородов".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.04 Оператор нефтеперерабатывающего завода

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело  
Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

**Основная литература:**

1. Линник, Ю. Н. Технологические основы добычи и переработки топливно-энергетических ресурсов : учебник / Ю.Н. Линник, В.Ю. Линник, В.Б. Воронцов ; под общ. ред. Ю.Н. Линника. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 457 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/1035676. - ISBN 978-5-16-015474-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1976145> (дата обращения: 25.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Мухаматдинов, И.И. Машины и оборудование нефтегазового производства: учебное пособие / И.И. Мухаматдинов, А.И. Набиев, под ред. проф. А.Ф. Кемалова. - Казань: Казанский университет, 2016. - 327 с. - Текст : электронный. - URL: <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/34441> (дата обращения: 25.01.2024). - Режим доступа: открытый.
3. Кузнецов, В. Г. Управление ректификацией нефти. Технологические диалоги : практическое пособие / В. Г. Кузнецов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 324 с. - ISBN 978-5-9729-0647-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835956> (дата обращения: 25.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды : учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 412 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/4323. - ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1758021> (дата обращения: 25.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Щербанин, Ю. А. Транспортно-логистическое обеспечение и международные перевозки углеводородного сырья : учебное пособие / Ю. А. Щербанин. - 2-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 288 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005314-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1016604> (дата обращения: 25.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Комаров, В. С. Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры : монография / В.С. Комаров, С.В. Бесараб. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 203 с. - (Научная мысль). - DOI 10.12737/2371. - ISBN 978-5-16-009581-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902414> (дата обращения: 25.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.04 Оператор нефтеперерабатывающего завода*

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

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.