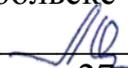


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ТИУ
в г. Тобольске

 Л.В. Останина
«27» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины **«Технология подготовки и первичной переработки
нефти и газа»**
программы профессиональной переподготовки
**«Специалист лабораторного анализа в сфере нефтепереработки и
нефтехимии»**

Общая трудоемкость – 38 часов

Лекции – 12 часов

Практические занятия – 10 часов

Самостоятельная работа - 16 часа

Форма итоговой аттестации – зачет

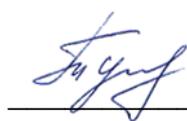
Программа рассмотрена
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Протокол № 8 от 27.02.2024 г.

Зам. директора по УМР

 Казакова Е.В.

Рабочую программу разработал
канд.пед.наук, доцент кафедры ЭЭ:
З.Р.

 Тушакова

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины:

Цель: получение слушателями знаний в области технологии подготовки и первичной переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ) и переработки попутного нефтяного газа на газоперерабатывающих заводах (ГПЗ).

Задачи:

Задачей дисциплины является:

- освоение теоретических основ процессов физического разделения нефти и газа;
- освоение принципов работы основных аппаратов и технологических установок первичной переработки нефти и переработки попутного нефтяного газа;
- овладение методами технологического расчёта процесса атмосферной перегонки нефти.

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате изучения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- технологию переработки нефти и попутного нефтяного газа на НПЗ и ГПЗ;
- принцип работы и устройство основного оборудования для первичной переработки нефти и газа;
- условное изображение оборудования и способы построения технологических схем установок;

Уметь:

- выполнять и читать технологические схемы производств;
- выбирать оптимальную технологическую схему производства;
- рассчитывать материальный и тепловой балансы, основные технологические параметры оборудования;

Владеть:

- методами определения оптимальных и рациональных технологических параметров работы установок первичной переработки нефти и газа;
- методами технологического расчёта установок атмосферной перегонки нефти.

1.3 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹ | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--|--|--|
| ПКС-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и контролировать эксплуатацию технологических объектов | ПКС-1.1 Осуществляет управление технологическим процессом; проводит сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции; рассчитывает планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий; эффективно и безопасно эксплуатирует оборудование; осуществляет входной и выходной контроль над сырьем и продукцией технологического объекта; пользуется производственно-технологической и нормативной документацией | Знать: сущность процессов первичной переработки нефти и попутного нефтяного газа (З1); |
| | | Уметь: проводить расчеты с использованием основных характеристик нефтяных фракций, параметров в аппаратах первичной переработки атмосферной перегонки нефти и мазута (У1); |
| | ПКС-1.2. Выявляет неисправности или отклонения от нормы в работе оборудова- | Владеть: инструментарием для ведения технологических процессов периодической и непрерывной ректификации установок АТ и ВТ (В1); |
| | | Знать: конструктивные особенности основного и вспомогательно- |

| | | |
|---|---|--|
| | ния, причины этих неисправностей; предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса; обеспечивает подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | го оборудования первичной и вторичной переработки атмосферной перегонки нефти и мазута (32); |
| | | Уметь: определять параметры наилучшей организации процесса в аппаратах первичной переработки атмосферной перегонки нефти и мазута (У2); |
| | | Владеть: методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы аппаратов первичной переработки атмосферной перегонки нефти и мазута (В2) |
| | | |
| | ПКС-1.3. Применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента; подготавливает предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество | Знать: причины, вызывающие отклонения в работе аппаратов первичной переработки атмосферной перегонки нефти и мазута (33); |
| | | Уметь: применять меры по устранению причин, вызывающих отклонения от нормальной работы аппаратов первичной переработки атмосферной перегонки нефти и мазута (У3); |
| | | Владеть: навыками работы по наладке, настройке и опытной проверке оборудования в установках НПЗ и ГПЗ (В3) |
| ПКС-2 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции | ПКС-.2.1. Контролирует состояние лабораторного оборудования, обеспечивает достоверность, объективность и точность результатов испытаний | Знать: лабораторное оборудование для анализа показателей качества нефти (34); |
| | | Уметь: проводить аналитические испытания показателей качества нефти (У4); |
| | | Владеть: навыками определения достоверности и точности результатов испытаний анализа нефти и нефтепродуктов (В4) |
| | ПКС-2.2. Анализирует результаты аналитического контроля качества нефти, причины отклонения качества продукции | Знать: химический состав нефти, природного и попутного нефтяного газа, теоретические основы процессов физического разделения нефти и газа; принципы работы основных аппаратов и технологических установок первичной переработки нефти и переработки попутного нефтяного газа (35); |
| | | Уметь: проводить аналитический контроль нефтяного сырья для установок первичной переработки нефти и переработки попутного нефтяного газа (У5); |
| | Владеть: навыками определения причин, вызывающих отклонения по качеству нефтяного сырья для установок первичной переработки нефти и переработки попутного нефтяного газа (В5) | |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>ПКС-2.3. Принимает решения по изменению технологического режима объектов, воздействию на технологический процесс</p> | <p>Знать: основные технологические стадии переработки нефти и газа на НПЗ и ГПЗ, их назначение, состав и ассортимент продукции, их физические свойства (З6);</p> <p>Уметь: принимать решения по изменению технологического режима работы установок первичной переработки нефти и переработки попутного нефтяного газа (У6);</p> <p>Владеть: методами определения технологических показателей процессов первичной переработки нефти и переработки попутного нефтяного газа (В6)</p> |
| <p>ПКС-3 Готовность организовывать и проводить стандартные испытания нефти и продуктов ее переработки</p> | <p>ПКС-3.1. Организует и проводит отбор проб испытуемых нефти и продуктов ее переработки; осуществляет прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и продуктов ее переработки</p> | <p>Знать: правила отбора проб испытуемых нефтей и нефтепродуктов, их приема, учета и маркировки (З7);</p> |
| | | <p>Уметь: осуществлять пробоотбор нефти и продуктов ее переработки (У7);</p> |
| | | <p>Владеть: навыками пробоотбора нефтепродуктов для определения показателей их качества (В7)</p> |
| | <p>ПКС-3.2. Производит лабораторные исследования нефти и продуктов ее переработки; подбирает необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов ее переработки</p> | <p>Знать: лабораторное оборудование и методики исследования показателей качества нефти и продуктов ее переработки (З8);</p> |
| | | <p>Уметь: проводить лабораторные испытания показателей качества нефтепродуктов (У8);</p> |
| | | <p>Владеть: навыками лабораторного исследования эксплуатационных свойств нефтяных фракций и продуктов их переработки (В8)</p> |
| <p>ПКС-3.3. Контролирует достоверность, объективность и точность результатов испытаний; использует рабочую документацию при испытаниях нефти и продуктов ее переработки; разрабатывает рекомендации по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти</p> | <p>Знать: нормы ГОСТ и ТУ показателей качества нефтепродуктов (З9);</p> | |
| | <p>Уметь: работать с нормативно-технической документацией по определению показателей качества нефтепродуктов (У9);</p> | |
| | <p>Владеть: навыками разработки предложений по восстановлению показателей качества нефтепродуктов (В9)</p> | |

2. Содержание дисциплины

2.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|-------|---|---|
| 1 | Сущность процессов первичной переработки нефти. | Направления переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Топливное неглубокое, топливное глубокое, топливно-масляное, нефтехимическое или комплексное направления. Первичные и вторичные методы переработки нефти. Классификация технологических процессов переработки нефти и газа. |

| | | |
|---|---|--|
| | | Сущность процесса перегонки или дистилляции. Простая и сложная перегонка. Простая перегонка с постепенным испарением, с однократным испарением и с многократным испарением. Сущность периодической и непрерывной ректификации. |
| 2 | Теоретические основы процессов первичной переработки нефти. | Понятие нефтяной фракции. Фракционный состав нефти. Ассортимент и характеристика основных фракций, получаемых при перегонке нефти и мазута. Основы процесса перегонки нефти в ректификационных колоннах. Питательная секция, концентрационная часть, отгонная часть колонны. Простые и сложные колонны. Основные параметры, влияющие на чёткость погоноразделения. флегмовое число. Понятие о теоретической тарелке колонны. КПД тарелки. Минимальное, оптимальное и рабочее число тарелок. Влияние флегмового числа и числа тарелок на качество и стоимость процесса перегонки нефти. Особенности перегонки нефти и мазута. Давление и температура в колоннах перегонки нефти и мазута. Основные требования, предъявляемые к этим параметрам. Атмосферные колонны, вакуумные колонны и колонны, работающие под давлением. Взаимосвязь давления и температуры в колонне. Способы отвода тепла с верха колонны (способы создания орошения). Холодное остроиспаряющееся орошение. Парциальный конденсатор. Циркуляционное орошение. Принципиальная схема, характеристика, достоинства и недостатки. Способы подвода тепла в низ колонны. Подогреватель с паровым пространством. Горячая струя. Причины использования водяного пара для подвода тепла при перегонке нефти и мазута. Влияние водяного пара на процесс перегонки. Недостатки водяного пара. |
| 3 | Подготовка нефти к перегонке. Атмосферная перегонка нефти. | Обессоливание и обезвоживание нефти на установках ЭЛОУ. Влияние основных параметров (температуры, напряженности электрического поля) на процесс. Одно- и двухступенчатые схемы ЭЛОУ. Технологическая схема двухступенчатой установки ЭЛОУ. Промышленные установки первичной перегонки нефти. Классификация установок. Установки атмосферной перегонки нефти АТ. Назначение, получаемые фракции. Принципиальная схема установки АТ с однократным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Принципиальная схема установки АТ с предварительным испарителем. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Технологическая схема установки АТ с двукратным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Другой вариант принципиальной схемы установки с двукратным испарением. Принципиальная схема установки АТ с трёхкратным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. |
| 4 | Вакуумная перегонка мазута. | Установки вакуумной перегонки мазута ВТ. Назначение установок, получаемые фракции. Принципиальная схема установки ВТ по топливному варианту. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Причины применения насадочных вакуумных колонн. Схема насадочной колонны. Перегонка мазута по масляному варианту. Принципиальная схема установки ВТ с однократным испарением мазута. Принцип ра- |

| | | |
|---|---|---|
| | | боты, параметры процесса, преимущества и недостатки. Принципиальная схема установки ВТ с двукратным испарением мазута по широкой масляной фракции. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Принципиальная схема установки ВТ с двукратным испарением мазута по остатку. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. Создание вакуума на установках ВТ. Принципиальные схемы и принцип работы разных систем создания вакуума. Преимущества и недостатки. |
| 5 | Вторичная перегонка бензина. Комбинированные установки первичной переработки нефти. | Вторичная перегонка широкой бензиновой фракции. Назначение процесса, получаемые фракции. Прямые и последовательно-параллельные принципиальные схемы перегонки широкой бензиновой фракции для получения нескольких узких фракций. Технологическая схема установки вторичной перегонки широкой бензиновой фракции. Принципиальные схемы перегонки широкой бензиновой фракции для получения фракций утяжеленного бензина. Технологическая схема комбинированной установки АВТ. |
| 6 | Сущность процесса переработки попутного нефтяного газа. | Химический состав природного и попутного нефтяного газа. Технология переработки попутного нефтяного газа на ГПЗ. Ассортимент выпускаемой продукции, её назначение. Структура ГПЗ. Основные технологические стадии переработки газа на ГПЗ, их назначение и характеристика. Классификация ГПЗ. |
| 7 | Очистка газа от кислых компонентов. Производство газовой серы. | Необходимость очистки газа от кислых компонентов. Состав кислых компонентов. Способы очистки. Преимущества и недостатки разных способов очистки. Виды абсорбентов для очистки. Хемосорбционная очистка газа от кислых компонентов. Химизм процесса. Достоинства и недостатки разных хемосорбентов. Технологическая схема очистки газа раствором МЭА. Производство газовой серы методом Клауса. Химизм процесса. Технологическая схема. |
| 8 | Осушка газа. | Необходимость осушки газа. Точка росы. Образование кристаллогидратов. Виды кристаллогидратов. Соединения, способные образовывать кристаллогидраты. Способы предотвращения гидратообразования. Ингибиторы гидратообразования. Способы осушки газа. Сущность этих методов. Осушка газа абсорбцией. Характеристика применяемых абсорбентов, их достоинства и недостатки. Технологическая схема осушки газа гликолями. Осушка газа адсорбцией. Сущность процесса. Удельная поверхность адсорбента. Стадии процесса осушки – адсорбция, регенерация, охлаждение. Характеристика применяемых адсорбентов. Достоинства и недостатки адсорбционной осушки. Технологическая схема адсорбционной осушки газа. |
| 9 | Отбензинивание газа. | Сущность процесса отбензинивания газа. Продукция установок отбензинивания газа. Способы отбензинивания. Технологическая схема установки компрессионного отбензинивания газа. Технологическая схема одноступенчатой установки НТК с внешним холодильным циклом. Технологическая схема установки НТК с комбинированным холодильным циклом. Отбензинивание газа низкотемпературной ректификацией (НТР). Отличие процесса от НТК. Технологические схемы установок НТР. Отбензинивание газа абсорбцией. Сущность процесса. |

| | | |
|----|-----------------------|--|
| | | Удельный расход абсорбента, коэффициент извлечения, фактор абсорбции, график Кремсера. Виды абсорбентов. Низкотемпературная абсорбция (НТА) и масляная абсорбция (МАУ). Технологическая схема установки установки МАУ. Отбензинивание газа адсорбцией. Сущность процесса. Виды адсорбентов. Технологическая схема углеадсорбционной установки (УАУ) отбензинивания газа. |
| 10 | Газофракционирование. | Газофракционирующие установки, их назначение и виды. Схемы ГФУ с восходящим, нисходящим и смешанным режимом давления. |

2.2.Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Лекции, час. | Практ. занятия, час | СРС, час | Всего, час. |
|--------|---|--------------|---------------------|----------|-------------|
| 1 | Сущность процессов первичной переработки нефти. | 1 | - | 1 | 2 |
| 2 | Теоретические основы процессов первичной переработки нефти. | 1 | 2 | 2 | 5 |
| 3 | Подготовка нефти к перегонке. Атмосферная перегонка нефти. | 2 | 6 | 2 | 9 |
| 4 | Вакуумная перегонка мазута. | 1 | - | 2 | 3 |
| 5 | Вторичная перегонка бензина. Комбинированные установки первичной переработки нефти. | 1 | - | 1 | 2 |
| 6 | Сущность процессов переработки попутного нефтяного газа. | 1 | - | 2 | 3 |
| 7 | Очистка газа от кислых компонентов. Производство газовой серы. | 1 | - | 2 | 3 |
| 8 | Осушка газа. | 1 | - | 1 | 2 |
| 9 | Отбензинивание газа. | 1 | - | 1 | 2 |
| 10 | Газофракционирование. | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Всего: | | 12 | 10 | 16 | 38 |

Перечень тем лекционных занятий

| № раз дела | № темы | Наименование лекции | Трудоёмкость, час | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|------------|--------|---|-------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 1 | Направления и методы переработки нефти. | 1 | ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3 | Лекция в режиме видеоконференц-связи |
| 2 | 2 | Основы процесса ректификации нефти. | 1 | | |
| | 3 | Фракционный состав нефти. | 1 | | |
| 3 | 4 | Технология атмосферной перегонки нефти. | 1 | | |

| | | | | | |
|-------|----|---|----|--|--|
| 4 | 5 | Технология вакуумной перегонки мазута. | 1 | | |
| 5 | 6 | Технология вторичной перегонки бензина. | 1 | | |
| 6 | 7 | Технология переработки газа на ГПЗ. Структура ГПЗ. | 1 | | |
| 7 | 8 | Технология очистки газа от кислых компонентов. Установка абсорбционной очистки аминами. | 1 | | |
| | 9 | Технология производства газовой серы методом Клауса. | 1 | | |
| 8 | 10 | Технология осушки газа на ГПЗ. Установки осушки абсорбцией и адсорбцией. | 1 | | |
| 9 | 11 | Сущность процесса отбензинивания газа. Технология отбензинивания газа методами компрессии, абсорбции, низкотемпературной конденсации и ректификации, адсорбции. | 1 | | |
| 10 | 12 | Технология газофракционирования ШФЛУ или НГБ. | 1 | | |
| Итого | | | 12 | | |

2.4. Перечень тем практических занятий

| № темы | Тема занятия | Трудоемкость, час | Формируемые компетенции | Метод преподавания |
|--------|---|-------------------|---------------------------|---|
| 1 | Расчёт потенциального содержания фракций в нефти по данным ИТК нефти. Расчёт фактического отбора фракций при перегонке. | 2 | ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3 | практические методы в режиме видеоконференц-связи |
| 2 | Расчёт материального баланса установки АТ атмосферной перегонки нефти. Расчёт материальных балансов отбензинивающей колонны и атмосферной колонны | 2 | | |
| 3 | Построение изобарных температурных кривых (ИТК) и прямых однократного испарения (ОИ) нефтяных фракций при разных давлениях. | 2 | | |
| 4 | Расчёт давления, плотности, молекулярного веса, температуры по тарелкам колонны. | 2 | | |
| 5 | Расчёт доли отгона сырья на входе в атмо- | 1 | | |

| | | | | |
|-------|-----------------------------------|----|--|--|
| | сферную колонну. | | | |
| 6 | Расчёт теплового баланса колонны. | 1 | | |
| Итого | | 10 | | |

2.5. Перечень тем для самостоятельной работы

| № темы | Наименование работы | Трудоёмкость час | Вид контроля | Формируемые компетенции |
|--------|--|------------------|--------------|---------------------------|
| 1-10 | Просмотр учебных видеофильмов | 4 | опрос | ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3 |
| | Подготовка к промежуточному тестированию | 6 | опрос | |
| 1-8 | Индивидуальные консультации, проведение текущего и промежуточного контроля знаний. | 6 | тест | |
| Итого | | 16 | | |

3. Оценка качества освоения дисциплины

3.1 Форма промежуточной аттестации

Формой проведения промежуточной аттестации слушателя по дисциплине является зачет, включающий выполнение теста.

3.2 Оценочные материалы

Тестовые вопросы для контроля по курсу

Примеры тестовых заданий для текущего контроля успеваемости

1

К светлым относятся фракции нефти с пределами кипения ... °С

Выберите несколько ответов.

- 200-350
- 140-200
- 28-85
- 350-500
- 85-140

2

Газоперерабатывающие заводы классифицируются по:

Выберите несколько ответов.

- способу отбензинивания газа
- ассортименту продукции

- законченности технологического цикла
- объёму перерабатываемого газа

3

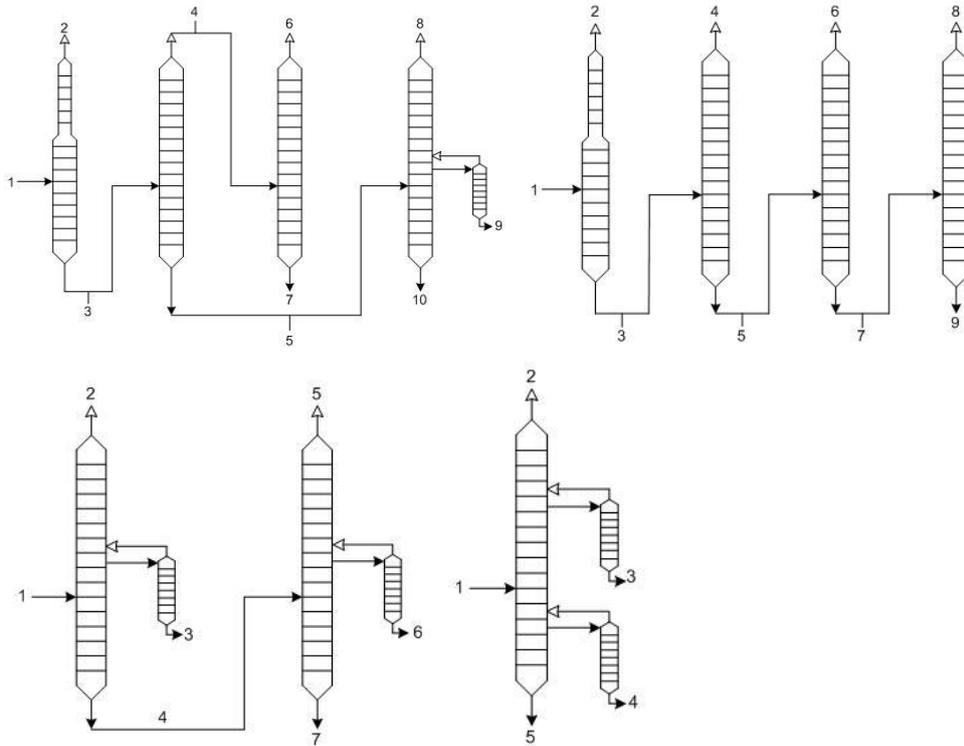
Укажите основные направления переработки нефти:
Выберите несколько ответов.

- Топливное.
- Топливо-масляное.
- Нефтехимическое
- топливо-нефтехимическое
- топливо-масляно-нефтехимическое

4

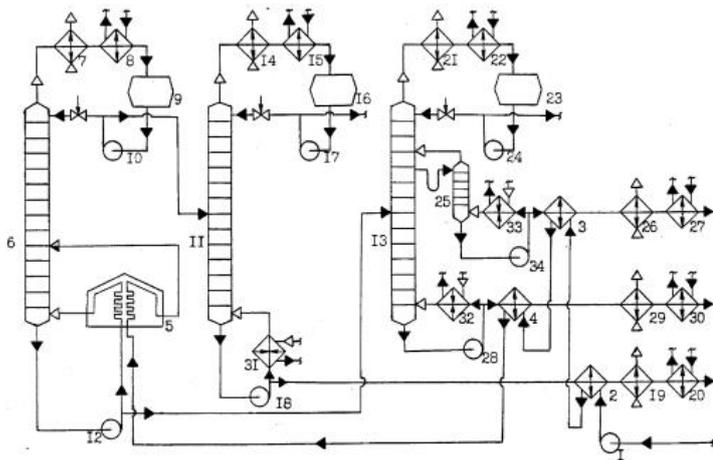
К последовательно-параллельной схеме вторичной перегонки бензина относится схема ...

Выберите один ответ из четырёх.



5

На установке вторичной перегонки широкой бензиновой фракции в колонну 13 насосом 12 подаётся фракция ... °С.

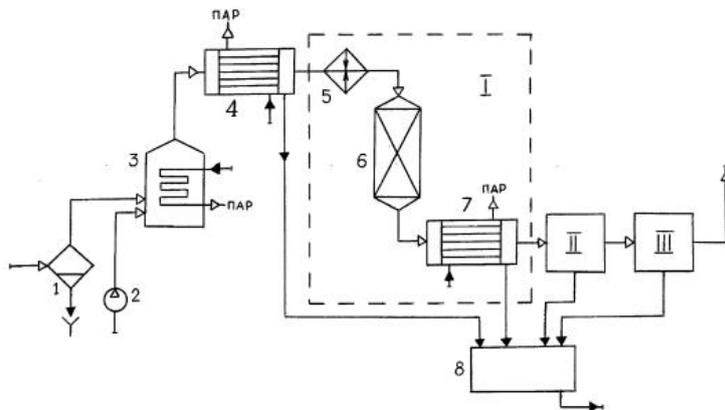


Выберите один ответ.

- 85-180
- 28-180
- 120-180
- 85-140

6

На установке производства серы методом Клауса в аппарат 8 поступает (-ют) ...



Выберите один ответ.

- вода
- жидкая сера
- серная кислота
- жидкие углеводороды
- раствор сероводорода и диоксида углерода

7

Сушка адсорбента на угледсорбционной установке отбензинивания газа осуществляется ...

Выберите один ответ.

- сырым газом

- нестабильным газовым бензином
- сухим газом
- стабильным газовым бензином

8

На газоперерабатывающем заводе может производиться следующая продукция:
Выберите несколько ответов.

- этилен
- стабильный газовый бензин
- элементарная сера
- п опановая ракция
- сжиженный газ

9

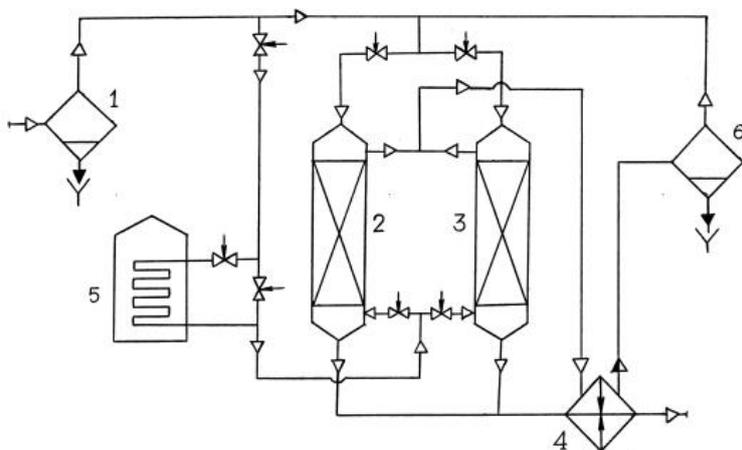
По *типу* протекающих реакций химические процессы переработка подразделяются на:

Выберите несколько ответов.

- деструктивные
- гидрогенизационные
- окислительные
- термические
- термокаталитические

10

При проведении процесса осушки газа методом адсорбции необходимы следующие стадии:



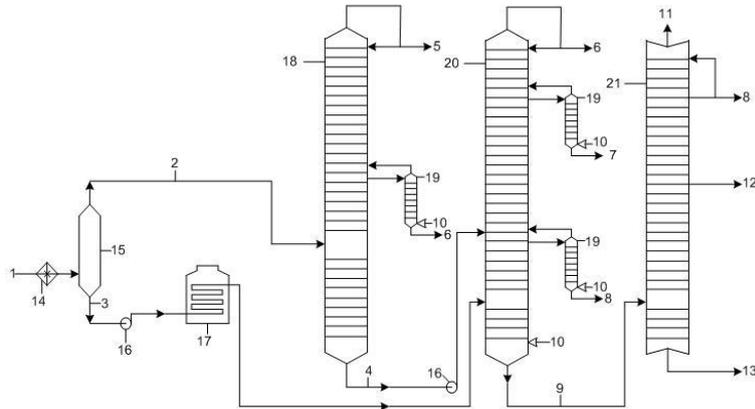
Выберите несколько ответов.

- адсорбция

- охлаждение адсорбента
- сушка адсорбента
- регенерация адсорбента
- нагрев адсорбента

11

На данном рисунке представлена схема установки ...



Выберите один ответ.

- ВТ по топливному направлению
- АТ с трёхкратным испарением нефти
- АТ с однократным испарением нефти
- АТ с двукратным испарением нефти
- ВТ по масляному направлению с двукратным испарением по остатку
- АТ с предварительным испарителем
- ВТ по масляному направлению с однократным испарением мазута
- ВТ по масляному направлению с двукратным испарением по широкой фракции

12

На установках ВТ с верха вакуумной колонны уходят:

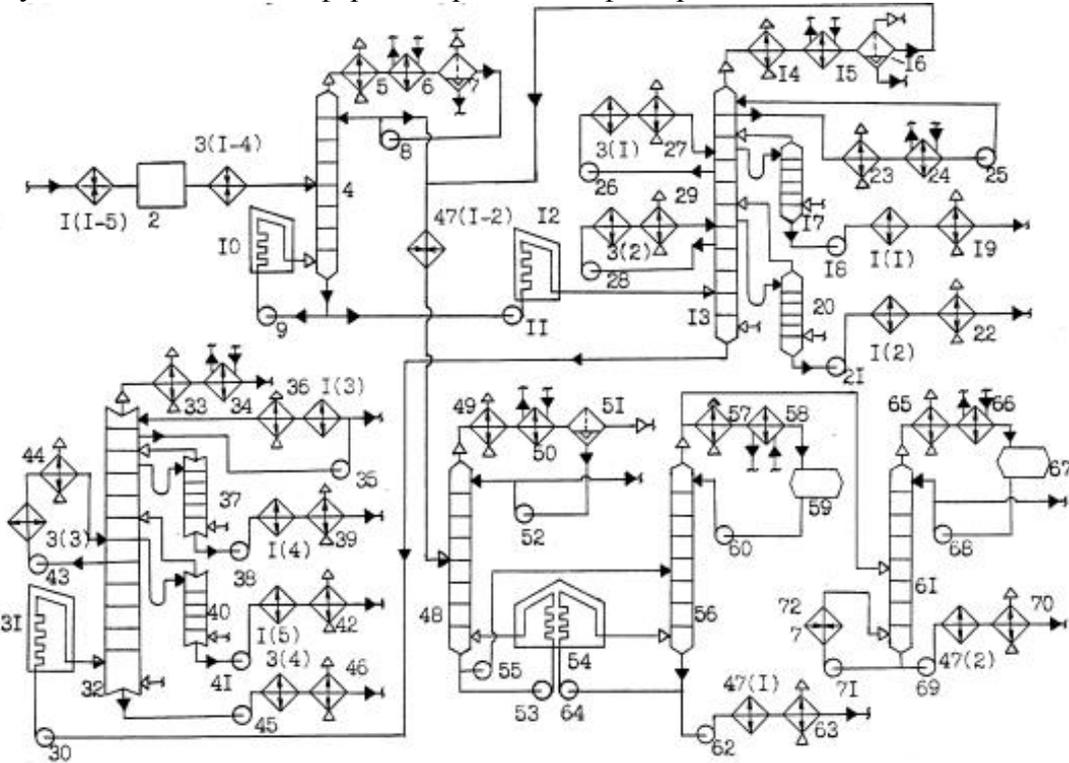
Выберите несколько ответов.

- широкая масляная фракция
- гудрон
- незначительное количество паров вакуумного газойля
- широкая бензиновая фракция
- фракция реактивного топлива
- воздух

- газы термического разложения углеводородов
- пары воды
- сероводород

13

На установке АВТ атмосферная перегонка нефти производится в колоннах ...



Выберите один ответ.

- 4, 13
- 4, 13, 32
- 4, 48, 56, 61
- 48, 56, 61

14

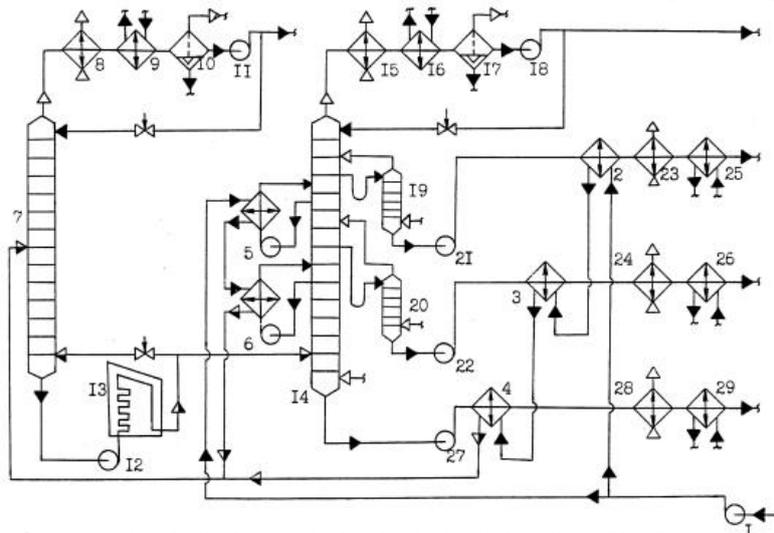
К светлой относится фракция нефти с пределами кипения ... °С.

Выберите один ответ.

- 350-400
- 450-500
- 500-К.К.
- 240-350
- 400-450

15

На схеме АТ с низа колонны 19 насосом 21 отбирается фракция ...

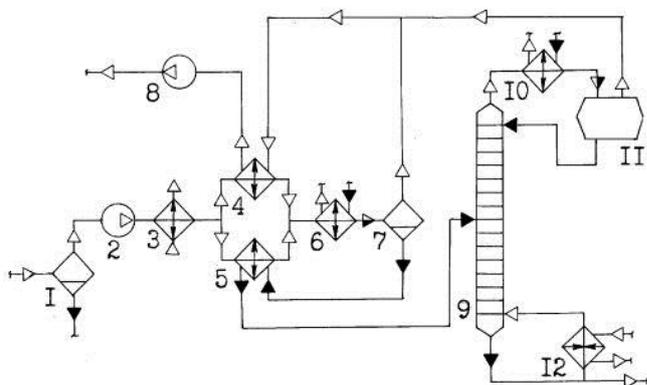


Выберите один ответ.

- тяжёлого бензина
- дизельного топлива
- мазута
- реактивного топлива
- лёгкого бензина

16

В аппарате 6 установки низкотемпературной конденсации газа происходит ...



Выберите один ответ.

- охлаждение сырья водой
- нагрев сырья конденсатом
- нагрев сырья водяным паром
- охлаждение сырья испаряющимся пропаном

17

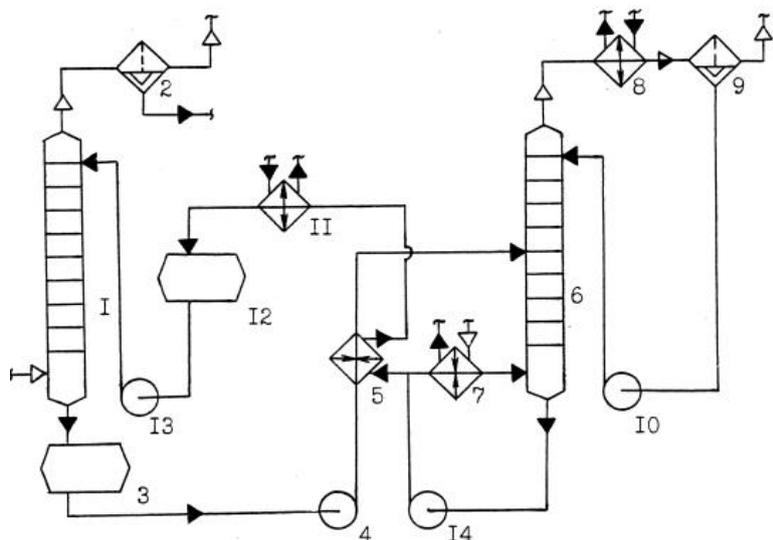
При увеличении числа тарелок в колонне:

Выберите несколько ответов.

- уменьшается необходимое флегмовое число
- увеличивается КПД тарелки
- увеличивается чёткость разделения нефти на фракции
- увеличивается высота колонны
- уменьшается КПД тарелки
- увеличивается необходимое флегмовое число
- уменьшается чёткость разделения нефти на фракции

18

На установке очистки газа раствором моноэтаноламина насосом 10 в аппарат 6 подаётся ...

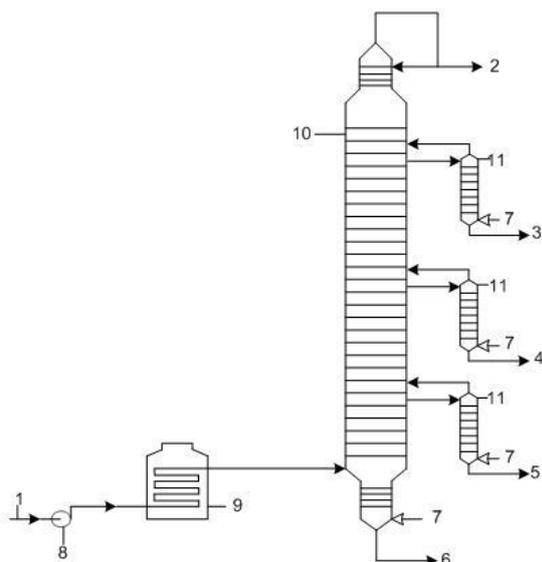


Выберите один ответ.

- вода
- раствор диэтиленгликоля
- сжиженный газ
- раствор моноэтаноламина
- раствор сероводорода и диоксида углерода

19

На данном рисунке представлена схема установки ...



Выберите один ответ.

- АТ с двукратным испарением нефти
- ВТ по масляному направлению с двукратным испарением по широкой лямной фракции
- ВТ по топливному направлению
- ВТ по масляному направлению с двукратным испарением по остатку
- АТ с однократным испарением нефти
- АТ с предварительным испарителем
- ВТ по масляному направлению с однократным испарением мазута
- АТ с трёхкратным испарением нефти

Теоретические вопросы для успешной сдачи зачета

1. Технологическая схема установки стабилизации нефти. назначение, принцип работы, параметры процесса.
2. Требования к нефтям по содержанию воды и солей перед первичной перегонкой. обезвоживание и обессоливание нефти на НПЗ. одно- и двухступенчатые установки элоу. Технологическая схема двухступенчатой установки ЭЛОУ. Назначение, принцип работы, параметры процесса.
3. Направления переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах. топливное неглубокое, топливное глубокое, топливно-масляное, нефтехимическое или комплексное направления.
4. Первичные и вторичные методы переработки нефти. Классификация технологических процессов переработки нефти и газа.
5. Сущность процесса перегонки или дистилляции. Простая и сложная перегонка.
6. простая перегонка с постепенным испарением, с однократным испарением и с многократным испарением.
7. Сущность периодической и непрерывной ректификации.

8. Понятие нефтяной фракции. Фракционный состав нефти. ассортимент и характеристика основных фракций, получаемых при перегонке нефти и мазута.
9. Основы процесса перегонки нефти в ректификационных колоннах. питательная секция, концентрационная часть, отгонная часть колонны. Простые и сложные колонны.
10. Основные параметры, влияющие на чёткость погоноразделения. флегмовое и паровое число. Влияние флегмового числа и числа тарелок на качество и стоимость процесса перегонки нефти. особенности перегонки нефти и мазута.
11. Давление и температура в колоннах перегонки нефти и мазута. основные требования, предъявляемые к этим параметрам.
12. Атмосферные колонны, вакуумные колонны и колонны, работающие под давлением. Взаимосвязь давления и температуры в колонне.
13. Способы отвода тепла с верха колонны (способы создания орошения). холодное остроиспаряющееся орошение. парциальный конденсатор. циркуляционное орошение. принципиальная схема, характеристика, достоинства и недостатки.
14. Способы подвода тепла в низ колонны. Подогреватель с паровым пространством. горячая струя. причины использования водяного пара для подвода тепла при перегонке нефти и мазута. влияние водяного пара на процесс перегонки. Недостатки водяного пара.
15. Промышленные установки первичной перегонки нефти. классификация установок.
16. Установки атмосферной перегонки нефти АТ. назначение, получаемые фракции. принципиальная схема установки АТ с однократным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.
17. Принципиальная схема установки АТ с предварительным испарителем. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.
18. Технологическая схема установки АТ с двукратным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. другой вариант принципиальной схемы установки с двукратным испарением.
19. Принципиальная схема установки АТ с трёхкратным испарением нефти. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.
20. Установки вакуумной перегонки мазута ВТ. назначение установок, получаемые фракции.
21. Принципиальная схема установки ВТ по топливному варианту. принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки. причины применения насадочных вакуумных колонн. схема насадочной колонны.
22. Перегонка мазута по масляному варианту. Принципиальная схема установки вт с однократным испарением мазута. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.
23. Принципиальная схема установки ВТ с двукратным испарением мазута по широкой масляной фракции. Принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.
24. Принципиальная схема установки ВТ с двукратным испарением мазута по остатку. принцип работы, параметры процесса, преимущества и недостатки.
25. Создание вакуума на установках ВТ. принципиальные схемы и принцип работы систем разных создания вакуума. Преимущества и недостатки.
26. Химический состав природного и попутного нефтяного газа. Технология переработки попутного нефтяного газа на ГПЗ. Ассортимент выпускаемой продукции, её назначение. Структура ГПЗ. Основные технологические стадии переработки газа на ГПЗ, их назначение и характеристика. Классификация ГПЗ.
27. Необходимость очистки газа от кислых компонентов. состав кислых компонентов. способы очистки. преимущества и недостатки разных способов очистки. виды абсорбентов для очистки.

28. Хемосорбционная очистка газа от кислых компонентов. Химизм процесса. Достоинства и недостатки разных хемосорбентов. Технологическая схема очистки газа раствором МЭА.
29. Производство газовой серы методом Клауса. Химизм процесса. Технологическая схема.
30. Необходимость осушки газа. Точка росы. Образование кристаллогидратов. Виды кристаллогидратов. Соединения, способные образовывать кристаллогидраты. Способы предотвращения гидратообразования. Ингибиторы гидратообразования. Способы осушки газа. Сущность этих методов.
31. Осушка газа абсорбцией. Характеристика применяемых абсорбентов, их достоинства и недостатки. Технологическая схема осушки газа гликолями.
32. Осушка газа адсорбцией. Сущность процесса. Удельная поверхность адсорбента. Стадии процесса осушки – адсорбция, регенерация, охлаждение. Характеристика применяемых адсорбентов. Достоинства и недостатки адсорбционной осушки. Технологическая схема адсорбционной осушки газа.
33. Отбензинивание газа адсорбцией. Сущность процесса. Виды адсорбентов. Технологическая схема углеадсорбционной установки (УАУ) отбензинивания газа.
34. Газофракционирующие установки, их назначение и виды. Схемы ГФУ с восходящим, нисходящим и смешанным режимом давления.
35. Технологическая схема ЦГФУ Тобольского нефтехимкомбината. Назначение каждой колонны ЦГФУ.

3.3 Учебно-методические материалы по изучению дисциплин

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

| Название литературы, автор, издательство | Год издания | Наличие грифа | Кол-во экземпляров | Контингент обучающихся, использующих учебники | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Место хранения | Электронный вариант |
|---|-------------|---------------|-----------------------|---|---|--|---------------------|
| Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа : учебное пособие / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 236 с. — ISBN 978-5-9961-0944-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64509 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2014 | - | Неограниченный доступ | 30 | 100 | БИК http://e.lanbook.com/ | + |
| Рябов, В. Г. Переработка углеводородных газов : учебное пособие / В. Г. Рябов, А. Н. Чудинов. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 157 с. — ISBN 978-5-398-02593-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239840 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2021 | - | Неограниченный доступ | 30 | 100 | БИК http://elib.tsogu.ru/ | + |
| Антонюк, С. Н. Технологии первичной переработки нефти : учебное пособие / С. Н. Антонюк, А. С. Филимонов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 38 с. — ISBN 978-5-7339-1921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/382631 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2023 | - | Неограниченный доступ | 30 | 100 | БИК http://elib.tsogu.ru/ | + |

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>

Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) –

<http://elib.gubkin.ru/>

Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>

Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru

Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>

Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

Информационные ресурсы

Система поддержки учебного процесса

<https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=1602>

4. Организационно-педагогические условия реализации дисциплины
 условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий):

| Электронные информационные ресурсы | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|--|---|--|
| <p>Курс программы профессиональной переподготовки «Специалист лабораторного анализа в сфере нефтепереработки и нефтехимии». [Электронный ресурс]:. – Режим доступа: https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=1602</p> | <p>Лекции Практические занятия</p> | <p>Компьютерный класс: каб. 326 -15 персональных компьютеров (моноблоков) iRU AIO 304 - компьютер Dual Core Intel - монитор SamsungE1920NW - проектор BenQCP 120C/CP220C - экран ScreenMediaGoldview. Программное обеспечение: - MS Office Professional Plus 2010 Информационная образовательная среда: - ресурсы системы поддержки учебного процесса Educon, - электронные библиотечные ресурсы ЭБС - https://bigbluebutton.ru/ (режим видеоконференцсвязи)</p> |
| <p>Доступ всех слушателей к фондам учебно-методической документации, в том числе доступа к электронно-библиотечным системам, сформированным на основании прямых договоров с правообладателями</p> | <p>Лекции Практические занятия Самостоятельная работа</p> | <p>Электронно-библиотечная система «Лань» – https://e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru Электронно-библиотечная система «Book.ru» – https://www.book.ru/ Электронная библиотека ЮРАЙТ – https://urait.ru/</p> |
| <p>Для учащихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению адаптация официального сайта ТИУ в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению с приведением их к международному стандарту доступности веб-контента и веб-сервисов (WCAG) -</p> | <p>Размещение справочной информации</p> | <p>Режим доступа: https://www.tyuiu.ru</p> |