

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2022 11:24:38
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.28 Переработка полезных ископаемых

обязательная часть

Специальность

21.05.05

Физические процессы горного или нефтегазового производства

код

наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчик (составитель)

д.т.н., профессор

Филиппов А. И.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

| | |
|--|-----------|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций..... | 3 |
| 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы..... | 4 |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся..... | 4 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий..... | 5 |
| 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)..... | 5 |
| 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)..... | 5 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)..... | 9 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)..... | 13 |
| 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 13 |
| 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем..... | 13 |
| 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства..... | 14 |
| 7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)..... | 15 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

| Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|--|
| ОПК-6. Способен выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления | ОПК-6.1. Применяет теоретические и методологические основы интегрирования технологических систем и автоматизацию управления для решения конкретных профессиональных задач. | Обучающийся должен знать: альтернативные технологии переработки нефти и газа; основные отечественные и зарубежные литературные и иные (интернет) информационные источники по технологии переработки нефти и газа |
| | ОПК-6.2. Решает типовые задачи интегрирования технологических систем; применяет знания разработки интегрированных технологических систем с высоким уровнем автоматизации управления в профессиональной сфере деятельности. | Обучающийся должен уметь: проводить с использованием ЭВМ технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса переработки сырья |
| | ОПК-6.3. Анализирует и обобщает научно-технические разработки и передовой производственный опыт, методы моделирования; осуществляет выбор интегрированных технологических систем, технических средств автоматизации управления. | Обучающийся должен владеть: навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ; основами процессов первичной и вторичной переработки нефти и газа |
| ОПК-7. Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов | ОПК-7.1. Применяет алгоритм и правила проведения анализа закономерностей управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений. | Обучающийся должен знать: основное технологическое оборудование (печи, ректификационные колонны, компрессоры, насосы, холодильники, кипятильники, конденсаторы, сепараторы, абсорберы), используемое при переработке нефти и газа; требуемые |

| | | |
|--|---|---|
| | | характеристики основного оборудования при переработке нефти и газа |
| | ОПК-7.2. Оценивает эффективность технологического процесса, применяя расчёты в поведении и управлении свойствами горных пород и состояния массива в процессе добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений. | Обучающийся должен уметь: рационально скомпоновать вновь вводимое оборудование при реконструкции установок первичной и вторичной переработки нефти и газа; выбрать необходимое оборудование для осуществления определенной технологии при переработке нефти и газа |
| | ОПК-7.3. Разрабатывает мероприятия по анализу закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений. | Обучающийся должен владеть: навыками эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при переработке нефти и газа в штатной и нештатной ситуациях; практическими навыками эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, используемого при переработке нефти и газа |

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

формирование у студентов основ знаний, выработка профессиональных умений и первичных навыков в области технологии обогащения полезных ископаемых.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Механика», «Молекулярная физика», «Математические методы физики».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 144 акад. ч.

| Объем дисциплины | Всего часов |
|------------------|-------------|
|------------------|-------------|

| | Заочная форма обучения |
|--|-------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 6 |
| практических (семинарских) | 10 |
| другие формы контактной работы (ФКР) | 0,2 |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки): | 3,8 |
| зачет | |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 124 |

| Формы контроля | Семестры |
|-----------------------|-----------------|
| зачет | 4 |

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п | Наименование раздела / темы дисциплины | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | |
|----------|---|---|-----------|----------|------------|
| | | Контактная работа с преподавателем | | | СР |
| | | Лек | Пр/Сем | Лаб | |
| 1 | Темы дисциплин | 6 | 10 | 0 | 124 |
| 1.1 | Введение. Термодеструктивные процессы переработки углеводородного сырья | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 1.2 | Термокаталитические процессы | 1 | 1 | 0 | 20 |
| 1.3 | Гидрогенизационные процессы | 1 | 2 | 0 | 20 |
| 1.4 | Производство высокооктановых бензинов | 1 | 2 | 0 | 20 |
| 1.5 | Переработка углеводородных газов | 1 | 2 | 0 | 16 |
| 1.6 | Производство водорода. Производство ароматических углеводородов | 1 | 1 | 0 | 18 |
| 1.7 | Производство нефтяных битумов. Обогащение руд | 0 | 1 | 0 | 25 |
| | Итого | 6 | 10 | 0 | 124 |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|--|
| 1 | Темы дисциплин | |
| 1. | Введение. | Роль вторичных процессов в нефтеперерабатывающей промышленности. Глубина |
| 1 | Термодеструктивные | |

| | | |
|---------|--|--|
| | процессы переработки углеводородного сырья | <p>переработки нефти, выход светлых нефтепродуктов и моторных топлив. Безотходные энерго сберегающие технологии. Комплексы переработки нефти (ЭЛОУ-АВТ, ЛК-6У, ГК-3, Г-43-107, КТ-1, КТ-1/1, КТ-2). Углубление переработки нефти за рубежом. Классификация процессов глубокой переработки нефти.</p> <p>Научные основы термодеструктивных процессов. Их химизм, механизм, кинетические закономерности и термодинамика. Влияние различных факторов на глубину и скорость протекания термодеструктивных процессов.</p> <p>Висбрекинг нефтяных остатков. Особенности процесса, используемое сырье, поведение сырьевых компонентов при висбрекинге. Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии висбрекинга, их техникоэкономические показатели работы, основное оборудование.</p> <p>Комбинирование установок висбрекинга с блоками ВТ и термокрекинга.</p> |
| 1. 2 | Термокаталитические процессы | Термокаталитические процессы в нефтепереработке и нефтехимии. Каталитический крекинг нефтяного сырья. Научные основы процесса, кислотные свойства катализаторов и их связь с механизмом реакций, химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов. Используемые катализаторы, их состав и назначение вводимых модификаторов. |
| 1. 3 | Гидрогенизационные процессы | Разновидности гидрогенизационных процессов и их роль в производстве топлив. Научные основы процесса, состав и свойства катализаторов, их связь с механизмом реакций. Химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов. |
| 1. 4 | Производство высокооктановых бензинов | Каталитический риформинг. Научные основы процесса, состав и свойства катализаторов, их связь с механизмом реакций. Химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов. Факторы, влияющие на процесс (сырье, температура, кратность циркуляции ВСГ, давление, объемная скорость подачи сырья и т.п). Технологические схемы современных установок (со стационарным слоем катализатора, НРК, дуалформинг). Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование. |
| 1. 5 | Переработка углеводородных газов | Разделение углеводородных газов АГФУ и ГФУ. Технологические схемы установок. Режим проведения процесса, получаемая продукция, технико-экономические показатели работы, основное оборудование. |
| 1. 6 | Производство водорода. Производство | Способы выделения чистого водорода. Метод и технология короткоциклового адсорбции (PSA). |

| | | |
|--|-----------------------------|--|
| | ароматических углеводородов | <p>Паровой риформинг углеводородного газа. Научные основы процесса, состав и свойства катализаторов. Химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов. Факторы, влияющие на процесс (сырье, температура, соотношение вода/углерод, давление, объемная скорость подачи сырья и т.п). Технологические схемы современных установок. Режим проведения процесса, получаемая продукция, основное оборудование.</p> |
|--|-----------------------------|--|

Курс практических/семинарских занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|--|--|
| 1 | Темы дисциплин | |
| 1. 1 | Введение. Термодеструктивные процессы переработки углеводородного сырья | <p>Особенности термокрекинга нефтяных фракций и остатков. Сырье, режим работы, получаемая продукция, материальный баланс, технико-экономические показатели процесса, технологическая схема, основное оборудование.</p> <p>Процессы коксования нефтяных остатков, их место в схеме завода. Особенности процесса, используемое сырье, поведение сырьевых компонентов при коксовании. Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии коксования, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование.</p> <p>Пиролиз углеводородного сырья. Особенности процесса (химизм, механизм, кинетика, термодинамика). Влияние природы сырья (химический, групповой состав, индекс корреляции) и технологических факторов (температура, давление, продолжительность пребывания в зоне высоких температур, расход водяного пара и т.п.) на выход целевой продукции.</p> <p>Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии пиролиза, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование. Блок схема установки пиролиза. Технологическая схема секции пиролиза и первичного фракционирования</p> |
| 1. 2 | Термокаталитические процессы | <p>Факторы, влияющие на процесс (сырье, температура, кратность циркуляции катализатора, давление и т.п). Технологические схемы современных установок каталитического крекинга. Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии каталитического крекинга, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование. Состав современного комплекса каталитического крекинга. Процесс термоадсорбционной очистки нефтяных остатков ART.</p> |

| | | |
|---------|--|--|
| 1. 3 | Гидрогенизационные процессы | <p>Гидроочистка и гидрокрекинг нефтяных фракций. Используемые катализаторы. Факторы, влияющие на процессы (сырье, температура, кратность циркуляции ВСГ, давление, объемная скорость подачи сырья и т.п). Технологические схемы современных установок. Режим проведения процессов, получаемая продукция, различные технологии, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование.</p> <p>Гидродепарафинизация нефтяных фракций. Факторы, влияющие на процесс (сырье, температура, кратность циркуляции ВСГ, давление, объемная скорость подачи сырья и т.п). Технологические схемы современных установок. Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование.</p> |
| 1. 4 | Производство высокооктановых бензинов | <p>Изомеризация легкой бензиновой фракции. Научные основы процесса, состав и свойства катализаторов, их связь с механизмом реакций. Химизм, термодинамика и кинетика превращений углеводородов. Факторы, влияющие на процесс (сырье, температура, кратность циркуляции ВСГ, давление, объемная скорость подачи сырья и т.п). Технологические схемы современных установок. Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии, их технико-экономические показатели работы, основное оборудование.</p> <p>Адсорбционное извлечение n-алканов. Научные основы процесса. Применяемые адсорбенты. Технологические схемы установок. Режим проведения процесса, получаемая продукция, различные технологии и их комбинирование с установками изомеризации легких бензиновых фракций.</p> |
| 1. 5 | Переработка углеводородных газов | <p>Переработка бутан-бутиленовой фракции. Процессы производства МТБЭ. Технологические схемы современных установок. Режим проведения процесса, получаемая продукция, основное оборудование.</p> <p>Алкилирование изобутана олефинами. Применяемые катализаторы. Технологические схемы современных установок. Режим проведения процесса, получаемая продукция, основное оборудование.</p> <p>Переработка пропан-пропиленовой фракции. ДИПЭ. Полимербензин.</p> |
| 1. 6 | Производство водорода. Производство ароматических углеводородов | <p>Состав комплекса получения индивидуальных ароматических углеводородов, назначение установок. Экстракция ароматических углеводородов. Технологические схемы блоков экстракции. Режим проведения процесса, получаемая продукция, основное оборудование.</p> <p>Переработка толуола, ароматических углеводородов С 9 и выше. Процессы каталитического</p> |

| | | |
|---------|---|--|
| | | деалкилирования (Детол) и трансалкилирования (Таторей). Технологические схемы современных установок. Режим проведения процесса, получаемая продукция, основное оборудование. Разделение ксилольной фракции на индивидуальные компоненты, четкая ректификация, низкотемпературная кристаллизация параксилола, его адсорбционное извлечение. Технологическая схема процесса Paralex, режим и особенности конструкции основного оборудования, получаемая продукция. |
| 1. 7 | Производство нефтяных битумов. Обогащение руд | Научные основы процесса. Факторы, влияющие на процесс (сырье, температура, соотношение давление, расход воздуха и т.п). Технологические схемы современных установок. Режим проведения процесса, получаемая продукция, основное оборудование. |

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом процесса обучения и может быть определена как творческая деятельность студентов, направленная на приобретение ими новых знаний и навыков.

Цель самостоятельной работы студентов – систематическое изучение дисциплины в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и в том числе, формирование общепрофессиональных компетенций.

Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предназначена для углубления сформированных знаний, умений, навыков.

Самостоятельная работа развивает мышление, позволяет выявить причинно-следственные связи в изученном материале, решить теоретические и практические задачи. Самостоятельная работа студентов проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формированию самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Роль самостоятельной работы возрастает, т.к. перед учебным заведением стоит задача в т.ч. и по формированию у студента потребности к самообразованию и самостоятельной познавательной деятельности

Студентами практикуется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В этом случае студенты обеспечиваются преподавателем необходимой учебной литературой, дидактическим материалом, в т.ч. методическими пособиями и методическими разработками.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, методической литературы);
- составления плана текста;
- графическое изображение структуры текста, выполнение индивидуальных работ;
- конспектирование текста; выписки из текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- учебно-исследовательская работа;
- использование компьютерной техники, интернета и др.;

для закрепления систематизации знаний:

работа с конспектом лекции (обработки текста);

– повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

– составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем;

- ответы на контрольные вопросы;
- тестирование, выполнение упражнений и индивидуальных работ;

для формирования умений:

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;
- выполнение чертежей, схем.

Основное содержание самостоятельной работы составляет выполнение домашних заданий, индивидуальных заданий, подготовку к практическим занятиям и к промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, домашних заданий, индивидуальных заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовку к практическим занятиям и к промежуточной аттестации. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы, которые содержатся в таблице:

| № | Наименование раздела /темы дисциплины | Содержание |
|----|--|---|
| 1. | Основные понятия о переработке и обогащении полезных ископаемых | Минеральное сырье и его роль в сфере материального производства. Назначение обогащения полезных ископаемых. Подготовительные, основные и вспомогательные процессы обогащения. Основные технологические показатели обогащения. |
| 2. | Процессы и аппараты для переработки и обогащения полезных ископаемых | Типы вакуум-фильтров. Виды сушилок. Типы магнитных сепараторов и их основные отличительные признаки. Типы сепараторов, применяемых для переработки руд сильно- и слабомагнитных минералов. Устройство и принцип действия механической и пневмомеханической машины. Схема гидроциклона и принцип его работы. Устройство, |

| | | |
|----|--|--|
| | | принцип действия и область применения винтовых сепараторов. |
| 3. | Процессы и аппараты для разделения полезных ископаемых по крупности. Грохочение. Измельчение. Классификация. | Дробление. Назначение процесса. Стадии дробления, схемы дробления. Основные виды дробилок. Грохочение. Назначение операции грохочения. Эффективность грохочения. Виды грохотов. Неподвижные грохота. Подвижные (механические) грохота. Измельчение. Назначение измельчения. Схемы измельчения. Виды мельниц. Классификация. Назначение классификации. Основные виды классифицирующих устройств. Современное состояние подготовительных процессов. |
| 4. | Процессы и аппараты гравитационного, флотационного, магнитного и электрического обогащения полезных ископаемых | Гравитационные методы обогащения. Обогащение отсадкой. Определение процесса. Виды отсадочных машин. Обогащение в тяжелых средах. Определение процесса. Утяжелители. Виды тяжелосредных сепараторов. Схемы тяжелосредной сепарации. Регенерация утяжелителя. Обогащение в потоках воды, движущихся по наклонной поверхности. Концентрация на столах, обогащение на шлюзах, желобах, винтовых сепараторах. Флотационные методы обогащения. Определение процесса и область применения. Физико-химические основы флотации. Флотационные реагенты, их классификация. Виды флотационных машин. Магнитные методы. Определение процесса. Основные типы сепараторов. Электрические методы обогащения. Определение процесса, виды сепараторов. |
| 5. | Специальные методы переработки и технология переработки руд | Обогащение сортировкой. Свойство руд, используемых при сортировке. Принципы обогащения руд сортировкой. Способы обогащения сортировкой: ручная, радиометрическая, люминесцентная. Естественная и наведенная активность. Устройство для ручной сортировки руды. Устройство и принцип действия радиометрических, рентгенометрических сепараторов. Устройство и принцип действия люминесцентных сепараторов. Правила технической эксплуатации и обслуживания радиометрических и люминесцентных сепараторов. Техника безопасности. Техно-экономические показатели работы сортировочных аппаратов и устройств. Обогащение по различию и коэффициентам |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>трения, форме крупности и твердости руды. Теоретические основы обогащения по трению. Теоретические основы избирательного дробления и измельчения. Аппараты для избирательного дробления и измельчения. Теоретические основы декрипитации. Коэффициенты линейного расширения минералов при нагревании. Аппараты для обогащения руды методом декрипитации.</p> <p>Правила технической эксплуатации и обслуживания указанных аппаратов. Техника безопасности. Выщелачивание руд.</p> <p>Теоретические основы выщелачивание руд. Подземное и кучное выщелачивание руд. Характеристика руд, подвергаемых выщелачиванию. Химическое выщелачивание. Выщелачивающие растворы: растворы, полученные после извлечения меди: растворы серной кислоты; растворы серноокислого окисного и закисного железа, растворы цианистого натрия и др.</p> <p>Бактериальное выщелачивание. Тионовые бактерии. Роль тионовых бактерий при выщелачивании руд:</p> <ul style="list-style-type: none"> - регенерация серноокислого окисного железа путем окисления закисного железа; - непосредственное окисление сульфидных минералов. <p>Перспективные пути внедрения бактериального выщелачивания в промышленность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение возможности использования микроорганизмов при обогащении различных видов сырья: сульфидных, сульфидно-окисленных руд, концентратов, хвостов обогащения и отходов металлургического производства; - выделение и изучение физиологии новых видов микроорганизмов, способных использовать энергетический потенциал окисления сульфидов и других элементов в нейтральной или щелочной среде; - изучение условий бактериального выщелачивания металлов с целью интенсификации процесса и снижения его продолжительности; - разработка условий чанового бактериального выщелачивания для применения его в промышленности. |
|--|--|--|

| | | |
|----|---|--|
| 6. | Процессы обезвоживания пылеулавливания и очистка воды и воздуха | Обезвоживание и сушка. Обезвоживание кусковых и крупнозернистых продуктов. Назначение процессов и аппараты для их осуществления. Сгущение тонкозернистых продуктов. Пылеулавливание. Очистка сточных вод. Методы обогащения основных видов полезных ископаемых. Структура обогатительной фабрики |
| 7. | Технология кускования руд и концентратов. | Агломерация руд и концентратов. Теоретические основы агломерации. Технология производства агломерата. Технологические приемы повышения производительности агломерационных машин. Окомкование и брикетирование. Теоретические основы производства окатышей. Технология и оборудование для производства обожженных окатышей. |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Фахрутдинов, Р. З. Очистка и переработка нефтяных фракций : учебное пособие / Р. З. Фахрутдинов, Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 84 с. : схем., табл., – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500692> (дата обращения: 22.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2041-3. – Текст : электронный.
2. Власов, В. Г. Подготовка и переработка нефтей : учебное пособие : [16+] / В. Г. Власов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 328 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617851> (дата обращения: 26.06.2022). – Библиогр.: с. 300-303. – ISBN 978-5-9729-0561-4. – Текст : электронный.

Дополнительная учебная литература:

1. Костромин, Р. Н. Химический состав нефти : учебное пособие / Р. Н. Костромин, Д. А. Ибрагимова, Н. Л. Солодова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 160 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560567> (дата обращения: 26.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2420-6. – Текст : электронный.
2. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах : [16+] / В. М. Авдохин. – 5-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2021. – Том 1. Обоганительные процессы. – 424 с. : ил., табл., схем. – (Обогащение полезных

ископаемых). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686800> (дата обращения: 26.06.2022). – Библиогр.: с. 402-403. – ISBN 978-5-98672-533-8 (том 1). – ISBN 978-5-98672-531-4 (в пер.). – Текст : электронный.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование документа с указанием реквизитов |
|-------|---|
| 1 | Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» от 12.07.2021 |
| 2 | Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 223/596 от 04.03.2021 |
| 3 | Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № ОГЗ-114 от 28.09.2022 |
| 4 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-145 от 01.10.2021 |
| 5 | Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-146 от 01.10.2021 |
| 6 | Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 141 от 01.10.2021 |
| 7 | ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г. |
| 8 | Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № ОГЗ-512 от 20.12.2021 |
| 9 | Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0045-1254 от 02.07.2021 |
| 10 | Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019 |

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

| № п/п | Адрес (URL) | Описание страницы |
|-------|---|---|
| 1 | https://www.youtube.com/watch?v=8h_0vBdHTjU | Видеоурок на тему "Обогащение полезных ископаемых" |
| 2 | https://www.youtube.com/watch?v=8Hq2pfGSN9Q | Принципы переработки и применение горючих ископаемых. Центр онлайн-обучения «Фоксфорд» |
| 3 | Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com/ | УГНУ - Рассматривается понятие горных пород, их классификация по происхождению. Осадочные породы как основные объекты, с которыми генетически связаны нефть и газ |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| 4 | https://www.youtube.com/watch?v=P6uKMqSRe7Q | Горные породы коллекторы нефти газа |
|---|---|-------------------------------------|

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование программного обеспечения |
|--|
| Windows XP |
| Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc |

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Тип учебной аудитории | Оснащенность учебной аудитории |
|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций | учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций | учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия |
| Читальный зал: помещение для самостоятельной работы | учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры |