

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:48:44
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе

_____ Б.В.Пекаревский
«_____» _____ 2017

Рабочая программа дисциплины
ГОРНО-ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЁ
(начало подготовки – 2017 год)

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата
Химическая технология неорганических веществ

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **химии веществ и материалов**

Кафедра **общей химической технологии и катализа**

Санкт-Петербург

2017

ФТД.В.04

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		Доцент С.В.Логинов

Рабочая программа дисциплины «Горно-химическое сырьё» обсуждена на заседании кафедры общей химической технологии и катализа
протокол от 19 октября 2016 № 5
Заведующий кафедрой

Е.А. Власов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов
протокол от 17 ноября 2016 № 3
Председатель

С.Г. Изотова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология» (неорганических веществ)		профессор А.А.Мальгин
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	04
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	05
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	06
4.3.1. Семинары, практические занятия	06
4.4. Самостоятельная работа.....	06
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	07
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	07
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	08
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	09
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	09
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	09
10.2. Программное обеспечение.....	09
10.3. Информационные справочные системы.....	09
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	09
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	09

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: состав сырья, нормативную документацию по организации технологических операций производства содовых продуктов, щелочей и глинозема; направления и тенденции совершенствования способов химико-технологической переработки природного сырья в указанные продукты; технологические возможности оборудования. Уметь: обосновать выбор способов и методов технологических воздействий для превращения исходных компонентов в целевой вид продукции; анализировать влияние технологических параметров на свойства получаемых материалов; устанавливать взаимосвязь выявленных дефектов продукции с отклонениями технологического режима; формулировать задания на разработку требований к организации и параметрам технологических операций Владеть: практическими навыками использования полученных знаний в своих будущих видах деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (ФТД.В.04) и изучается на 4 курсе (сессия 2).

В методическом плане дисциплина опирается на компетенции, сформированные в процессе изучения таких дисциплин как «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Общая химическая технология», «Коллоидная химия», «Основы экологии»,

предшествующие дисциплины профессионального модуля «Химическая технология неорганических веществ». Полученные в процессе изучения дисциплины «Горно-химическое сырьё» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Технология монокристаллов и особо чистых веществ», «Технология электротермических производств», во время прохождения во время прохождения практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	1/ 36
Контактная работа с преподавателем:	8
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	4
семинары, практические занятия	4
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	24
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачёт (4)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Исходные материалы для производства неорганических продуктов. Природное горно-химическое сырьё, полупродукты, отходы различных производств.	1	2	-	4	ПК-10
2	Способы обогащения горно-химического сырья. Механические способы, термические способы, химико-механические способы обогащения руд.	1	2	-	4	ПК-10
3	Фосфатное сырьё. Оценка его качества. Типы фосфорсодержащих руд и методы обогащения.	1	-	-	8	ПК-10
4	Калийсодержащие руды. Месторождения калийных солей. Схемы обогащения руд.	1	-	-	8	ПК-10

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<u>Исходные материалы для производства неорганических продуктов.</u> Природное сырье, полупродукты, отходы различных производств. Минеральные и полиминеральные руды. Целевые компоненты, основные и сопутствующие минералы.	1	Компьютерная презентация
2	<u>Способы обогащения горно-химического сырья.</u> <u>Механические способы, термические способы, химико-механические способы обогащения руд.</u> Механические способы: рудоразборка; избирательное дробление; флотация; обогащение в тяжелых суспензиях; электростатическая сепарация. Термическая обработка природного сырья. Химико-механические способы обогащения руд.	1	Компьютерная презентация
3	<u>Фосфатное сырье. Оценка его качества. Типы фосфорсодержащих руд и методы обогащения</u> <u>Фосфатное сырье.</u> Оценка качества фосфатного сырья. Состояние и перспективы развития отечественной сырьевой фосфатной базы. Методики оценки качества горно-химического сырья.	1	Компьютерная презентация
4	<u>Калийсодержащие руды. Месторождения калийных солей. Схемы обогащения руд.</u> Типы природных калийных руд. Основные и сопутствующие минералы. Способы обогащения калийных руд.	1	Компьютерная презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	Распространенность элементов в космосе и на Земле. Происхождение планет с точки зрения химика. Генезис горных пород и минералов	2	Компьютерное моделирование и слайд-презентация
2	Общая схема расчетов для определения содержания полезных компонентов в концентратах, получаемых при обогащении горно-химического сырья	2	Компьютерное моделирование и слайд-презентация

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Месторождения полезных ископаемых; влияние	4	Устный или

	геологических условий образования месторождений на качество горно-химического сырья. Балансовые, забалансовые и прогнозные запасы природного сырья.		письменный опрос
2	Флотация. Физико-химические основы процесса. Различная способность поверхности минералов, входящих в состав перерабатываемой руды, смачиваться жидкостями - основа процесса. Пенная, пленочная, масляная разновидности флотации. Флотационные реагенты: собиратели (коллекторы), пенообразователи (вспениватели), регуляторы (модификаторы). Эффективность флотации. Современные тенденции в технологии флотации.	4	Устный или письменный опрос
3	Кристаллохимические особенности минералов, входящих в состав сырья. Влияние изовалентного и гетеро-валентного изоморфизма на свойства основных и сопутствующих минералов. Принципиальные схемы подготовки фосфатного сырья. Требования к гранулометрическому составу исходного сырья. Качественно-количественные показатели процессов обогащения. Схемы с предварительной промывкой сырья. Зависимость качества получаемых концентратов от количества перечисток процесса флотации. Полиминеральные руды.	8	Устный или письменный опрос
4	Схемы обогащения калийных руд. Производство калийных солей из воды морей и соляных озер. Побочные калийсодержащие вещества.	8	Устный или письменный опрос

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта (4 курса).

К прохождению промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачёт предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) для проверки знаний, умений и навыков.

При сдаче зачёта, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Основные виды калийного сырья. Целевые и сопутствующие минералы.
2. Классификация руд. Понятия: целевой компонент, минерал, месторождения полезных ископаемых, балансовые и за балансовые руды. Как производят разведку и разработку месторождений минерального сырья?

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : Учебник / Н. С. Ахметов. - 8-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 752 с. (ЭБС)
2. Фролов, В.Ф. Процессы и аппараты химической технологии. / В.Ф. Фролов. – СПб.: Синтез, 2008. – 468с.(ЭБ)
3. Общая химическая технология: учебник для хим.-технол. спец. вузов. В 2-х ч./ под ред. И.П. Мухленова. – 5 изд. стер. -М.:Альянс, 2009.- Ч 1: Теоретические основы химической технологии.- 255с.
4. Общая химическая технология: учебник для хим.-технол. спец. вузов. В 2-х ч./ под ред. И.П. Мухленова. – 5 изд., стер. -М.:Альянс, 2009.- Ч 2: Важнейшие химические производства.- 264с.
5. Краткий справочник физико-химических величин. / под ред. А.А. Равделя. – 11-е изд., испр. и доп. – М.:Аз-воок, 2009. – 240 с.

б) дополнительная литература:

1. Правдин, Н.Н. Химическое обогащение магнийсодержащего фосфатного сырья/Н.Н.Правдин, Т.В.Лаврова.- СПб., СПбГТИ(ТУ), 2004. –11с.
2. Правдин, Н.Н.. Экстракция фосфорной кислоты из природных фосфатов/Н.Н.Правдин, Т.В.Лаврова.- СПб., СПбГТИ(ТУ), 2004. – 12 с.
3. Правдин, Н.Н. Получение простого суперфосфата из сырья Кингисеппского месторождения/Н.Н.Правдин, Т.В.Лаврова.- СПб., СПбГТИ(ТУ), 2004. – 11 с.
4. Правдин, Н.Н. Получение двойного суперфосфата/Н.Н.Правдин, Т.В.Лаврова.- СПб., СПбГТИ(ТУ), 2004. – 10 с.
5. Правдин, Н.Н. Получение аммофоса из термической и экстракционной фосфорной кислоты/Н.Н.Правдин, Т.В.Лаврова.- СПб., СПбГТИ(ТУ), 2004. – 11 с.

в) вспомогательная литература

1. Белов, В.Н. Разработка месторождений каменной и калийных солей методом подземного выщелачивания. / В.Н. Белов, В.Ж. Арекс, В.А. Зыков. - М.: ГИГХС, 1969. - 195 с.
2. Технология фосфора . / под ред. В.А.Ершова. - Л.: Химия 1979. – 336 с.
3. Глембоцкий, В.А. Флотация. / В.А. Глембоцкий. - М.: Недра, 1973. – 384 с.
4. Позин, М.Е. Технология минеральных удобрений. / М.Е. Позин. – 6 изд. - Л.: Химия, 1989. - 352 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>
электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

Полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature с 2011 по 2017 год (46332 книги). <http://link.springer.com/>

База данных REAXYS . www.reaxys.com

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися с использованием системы Moodle.

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Пакеты прикладных программ стандартного набора (Libre Office, MathCAD);

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Кафедра Общей химической технологии и катализа оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного лабораторных работ, существует возможность использования оборудования Центров коллективного пользования СПбГТИ(ТУ) и Лаборатории каталитических технологий. Компьютеры кафедры соединены в локальную вычислительную сеть с выходом в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Горно-химическое сырьё»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает пути образования различного горно-химического сырья природного и техногенного генезиса, виды и генезис горных пород, специфику различных минералов и руд, типы полезных ископаемых.	Правильные ответы на вопросы № 1-15 к зачету	ПК-10
Освоение раздела № 2	Знает виды и способы обогащения горно-химического сырья: механические, термические, химико-механические, электро- и магнито-физические, гравитационные, гидро-металлургические, разбирается в видах флотации и типах флотационных машин.	Правильные ответы на вопросы № 16-22 к зачету	ПК-10
Освоение раздела № 3	Знает типы фосфорсодержащих руд и методики оценки качества горно-химического сырья, влияние изовалентного и гетеро-валентного изоморфизма на свойства минералов, схемы подготовки фосфатного сырья и его обогащения, схемы и оборудование флотации.	Правильные ответы на вопросы № 23-28 к зачету	ПК-10
Освоение раздела № 4	Знает типы природных калийных руд и их месторождения, сопутствующие минералы, способы и схемы обогащения методы получения калийных солей из воды морей и соляных озер.	Правильные ответы на вопросы № 29-31 к зачету	ПК-10

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации. а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-10:

1. Базовые многотоннажные продукты химической технологии неорганических веществ.
2. Именные процессы химической технологии неорганических веществ: Байера, Габера-Боша, Сольве, Фраша и др.
3. Виды исходных материалов для получения неорганических продуктов. На основании каких данных решается проблема выбора исходных материалов? Примеры.
4. Распространенность элементов в космосе и на Земле. Четные и нечетные элементы, изотопы.
5. Рождение планет с точки зрения химика.
6. Формирование магматических, метаморфических, осадочных пород.
7. Разложение силикатных пород. Определение двуокиси кремния. Осаждение гидроксидов алюминия, железа и титана. Прокаливание осадка гидроксидов алюминия, железа, титана и т.д.
8. Способы определения в силикатных породах: алюминия, железа, титана, кальция, магния, бария, марганца, никеля, меди, ванадия, щелочных металлов .
9. Способы определения в силикатных породах углекислого газа, фосфора, хлора, фтора, серы.
10. Разложение карбонатных пород. Определение кремнекислоты. Определение суммы оксидов алюминия, железа, титана и т.д.
11. Способы определения в карбонатных породах: алюминия, железа, титана, кальция, магния, стронция, бария, щелочных металлов .
12. Способы определения в карбонатных породах диоксида углерода, фосфора, хлора, фтора, серы.
13. Определение гигроскопической воды, связанной воды, потери при прокаливании.
14. Классификация руд. Понятия: целевой компонент, минерал, месторождения полезных ископаемых, балансовые и забалансовые руды. Как производят разведку и разработку месторождений минерального сырья?
15. Правила рациональной комплексной переработки минерального сырья (твердые полезные ископаемые).
16. Определение терминов: химическая технология, технологическая схема, узел технологической схемы. Какими показателями характеризуется эффективность химико-технологического процесса?
17. Классификация способов обогащения руд. Механические, химико-механические, термические и химические способы. Кратко опишите принципы обогащения. В каких случаях они используются. Качественно-количественные показатели обогащения сырья.
18. Флотация. Виды. Физико-химическая основа процесса. Флотационные реагенты-виды, назначение. От каких факторов зависит эффективность флотации? Принципы действия и примеры флотационных реагентов. Как работает флотационная машина?
19. Конверсионный и гидротермический способ переработки руд.
20. Метод Фраша. Его преимущества и недостатки. В каких случаях нельзя применять?
21. Флотационно-автоклавный метод переработки сырья. Его эффективность по сравнению с другими методами.
22. Геотехнологические методы разработки месторождений полезных ископаемых. Классификация геотехнологических методов. Краткая характеристика геотехнологических методов
23. Поясните сущность ГОСТа, ОСТа или ТУ на минеральное сырье и продукты. Что они регламентируют, какие показатели? Приведите примеры.
24. Как производят оценку качества фосфатного сырья? Какие требования предъявляют к гранулометрическому составу сырья и продуктов? Приведите примеры.

25. Классификация руд. Понятия: целевой компонент, минерал, месторождения полезных ископаемых, балансовые и за балансовые руды. Как производят разведку и разработку месторождений минерального сырья?
26. Основные фосфорсодержащие руды. Формулы целевых минералов. Основные области залегания и месторождения. На какие основные соединения могут быть переработаны?
27. Кристаллохимические особенности фосфатных руд. Влияние изоморфизма на свойства минералов. Факторы, от которых зависит устойчивость структуры минерала.
28. Как оценивается качество фосфорного сырья? Для чего нужен минеральный состав примесей? Перспективы развития сырьевой базы. Основные продукты, получаемые при переработке фосфатного сырья.
29. Калийсодержащие руды. Природные месторождения калийных солей. Их краткая характеристика. Типы природных калийных руд. Основные и сопутствующие минералы. Схемы обогащения этих руд. Калийсодержащие удобрения, выпускаемые промышленностью.
30. Производство калийных солей из морской и озерной воды. Получение KCl из природных рассолов комплексным методом. Применение калийных солей. Проблема слеживания KCl.
31. Методы получения сульфата калия. Преимущества и недостатки. Конверсионный и гидротермический способ переработки калийных руд. Переработка нерастворимых в воде калийных руд.

К зачёту допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачёта студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями «Положения о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463) и СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.