

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Н.В. Гусева

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Геотехнология добычи стратегических металлов			
Направление подготовки/специальность	05.04.01 Геология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Геология месторождений стратегических металлов		
Специализация	Геология месторождений стратегических металлов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	11	
	Лабораторные занятия	22	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОГ
Заведующий кафедрой – руководитель отделения геологии на правах кафедры			Гусева Н.В.
Руководитель ООП			Языков Е.Г.
Преподаватель			Языков Е.Г.
			Иванов А.Ю.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-2	Способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации	ПК(У)-2- В2	Владеть навыками проведения экспериментов по добычи металлов с учетом геотехнологических свойств руд и условий месторождений
		ПК(У)-2- У2	Уметь использовать экспериментальную информацию и делать выводы для выбора оптимального способа добычи металла с учетом геотехнологической классификации месторождений
		ПК(У)-2- 32	Знать теоретические и прикладные аспекты для проведения экспериментов оптимальной добычи металла с учетом стадийности геотехнологических исследований и лабораторных испытаний руд
ПК(У)-3	Способен создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии	ПК(У) -3. В3	Владеть навыками моделирования и проектирования работ при подземном скважинном выщелачивании металла
		ПК(У) -3. У3	Уметь определять фильтрационные свойства рудовмещающих толщ для добычи металла при подземном скважинном выщелачивании
		ПК(У)-3. 33	Знать теоретические и практические основы при моделировании и проведении работ на геополгонах при подземном скважинном выщелачивании металла

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять теоретические и практические знания для оценки и выбора оптимальной добычи металла с учетом стадийности геотехнологических исследований, моделирования и проведения работ на геополгонах при подземном скважинном выщелачивании	ПК(У)-2.32 ПК(У)-2.У2 ПК(У)-3.У3
РД-2	Использовать теоретические знания для оценки и выбора оптимального способа добычи металла с учетом параметров геотехнологической классификации месторождений	
РД -3	Выполнять определение фильтрационных свойств рудовмещающих толщ для добычи металла при подземном скважинном выщелачивании	
РД-4	Владеть основными теоретическими знаниями добычи металлов с учетом геотехнологических свойств руд и условий месторождений	ПК(У)-3.В3
РД-5	Владеть навыками моделирования и проектирования работ при подземном скважинном выщелачивании металла	

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Методы геотехнологии и особенности отработки месторождений. Методика изучения и оценки геотехнологических свойств руд и условий месторождений.	РД-1 РД-2	Лекции	5
		Практические занятия	5
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Проектирование комплекса работ при ПСВ. Модели фильтрации растворов при ПСВ. Подготовка и отработка блоков.	РД-3 РД-4 РД-5	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	24

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Методы геотехнологии и особенности отработки месторождений. Методика изучения и оценки геотехнологических свойств руд и условий месторождений.

Темы лекций:

1. Методы геотехнологии. Геотехнологическая классификация месторождений. Геотехнологические свойства руд. Геотехнологические условия месторождений. Особенности эксплуатации месторождений.
2. Методика изучения и оценки геотехнологических свойств руд и геотехнологических условий месторождений. Стадийность геотехнологических исследований и принципы размещения наблюдений. Лабораторные геотехнологические испытания руд. Опытное геотехнологическое опробование в натуральных условиях.

Темы практических занятий:

1. Оценка перспективности отработки объекта методом ПСВ: выбор месторождения с геологическим планом и разрезом, анализ геотехнологических свойств руд и условий месторождения.
2. Оценка перспективности отработки объекта методом ПСВ: оценка перспективности объекта по геотехнологическим свойствам руд, оценка перспективности объекта по геотехнологическим условиям месторождения и оценка перспективности объекта в целом для отработки методом ПСВ.

Названия лабораторных работ:

- 1-2. Определение гранулометрического состава рудовмещающей толщи.
- 3-4. Определение фильтрационных свойств рудовмещающей толщи в динамических условиях при пассивном режиме горизонтального тока растворов.
- 5-6. Определение фильтрационных свойств рудовмещающей толщи в динамических условиях при пассивном режиме вертикального (сверху - вниз) тока растворов.

Раздел 2. Проектирование комплекса работ при ПСВ. Модели фильтрации растворов при ПСВ. Подготовка и отработка блоков.

Темы лекций:

1. Проектирование комплекса работ при ПСВ урана. Классификация работ по ПСВ.

- Проектирование геологоразведочных работ. Проектирование горно-эксплуатационных работ.
2. Модели фильтрации растворов при подземном скважинном выщелачивании металлов. Эксплуатационные работы.
 3. Подготовка блоков к добыче. Отработка блоков.

Темы практических занятий:

1. Расчет технологических параметров отработки объекта методом ПСВ: выбор месторождения с геологическим планом и разрезом, исходных технологических показателей объекта.
2. Расчет технологических параметров отработки объекта методом ПСВ: расчет скорости фильтрации, приемистости закачной скважины и дебита.
3. Расчет технологических параметров отработки объекта методом ПСВ: определение времени закисления ячейки или блока для гексагональной, квадратной и рядной схемы вскрытия рудного блока; определение оптимального радиуса гексагональной, квадратной, треугольной и прямоугольной ячейки вскрытия рудного блока.

Названия лабораторных работ:

- 1-2. Определение фильтрационных свойств рудовмещающей толщи в динамических условиях при пассивном режиме вертикального (снизу - вверх) тока растворов.
- 3-4. Определение фильтрационных свойств рудовмещающей толщи в динамических условиях при нагнетательном режиме горизонтального тока растворов.
- 5-6. Определение фильтрационных свойств рудовмещающей толщи в динамических условиях при нагнетательном режиме вертикального (сверху - вниз) тока растворов.
7. Определение фильтрационных свойств рудовмещающей толщи в динамических условиях при нагнетательном режиме вертикального (снизу - вверх) тока растворов.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом;
- Поиск, анализ и обзор опубликованной специализированной научной литературы и электронных источников информации по изучаемой и индивидуально заданной теме курса;
- Структурирование информации, подготовка доклада и презентации;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, контрольной работе;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

Перечень тем (реферат) для самостоятельной работы:

1. Характерные особенности и технология добычи германия.
2. Характерные особенности и технология добычи тория.
3. Характерные особенности и технология добычи тантала, ниобия.
4. Характерные особенности и технология добычи скандия.
5. Характерные особенности и технология добычи рения.
6. Характерные особенности и технология добычи лантана.
7. Характерные особенности и технология добычи тербия.
8. Характерные особенности и технология добычи церия.
9. Характерные особенности и технология добычи лютеция.

10. Характерные особенности и технология добычи циркония.
11. Характерные особенности и технология добычи иттрия.
12. Характерные особенности и технология добычи гадолиния.
13. Характерные особенности и технология добычи иттербия.
14. Характерные особенности и технология добычи тулия.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. 1. Физико-химическая геотехнология: учебник / Мельник В.В., Виткалов В.Г., Абрамкин Н.И., Максименко Ю.М. — Москва: МИСИС, 2019. — 272 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129039> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Тураев, Н.С. Химия и технология урана / Н.С. Тураев, И.И. Жерин; Томский политехнический университет. — Москва: Руда и металлы, 2006. — 396 с.: ил. — Библиогр.: 390-393. — ISBN 5-98191-019-4. (НТБ ТПУ – 27 экз.)
3. Язиков, В.Г. Особенности изучения геотехнологических свойств руд и геотехнологических условий урановых месторождений гидрогенного типа. Проектирование комплекса работ при подземном скважинном выщелачивании металлов: учебное пособие / В.Г. Язиков; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m469.pdf> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Геология рудных месторождений: научный журнал / Российская академия наук. — Москва: Наука, 1959—6 номеров в год. — URL: <https://naukabooks.ru/zhurnali/katalog/geologija-rudnyh-mestorozhdenij/> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный.
2. Руды и металлы: научно-технический журнал: / Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов (ЦНИГРИ). — Москва: ЦНИГРИ, 1993-№4. — 2019. Схема доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=41719079> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Хайкович, И.М. Каротаж при изучении и освоении месторождений урана: учебное пособие / И.М. Хайкович, В.Г. Язиков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m318.pdf> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
4. Язиков, В.Г. Особенности геологического изучения инфильтрационных (гидрогенных) месторождений урана при их доразведке и освоении: учебное пособие / В.Г. Язиков; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m054.pdf> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
5. Язиков, В.Г. Особенности проведения геофизических исследований в скважинах при изучении и освоении инфильтрационных (гидрогенных) месторождений урана: учебное пособие / В.Г. Язиков, А.В. Легавко; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m055.pdf> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
6. Язиков, В.Г. Особенности проведения гидрогеологических и инженерно-геологических работ на разных стадиях разведки и освоения инфильтрационных

(гидрогенных) месторождений урана: учебное пособие / В.Г. Языков; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m056.pdf> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронные Internet-ресурсы

1. Коллекция минералов стратегических металлов. www.mindat.org
2. Минералы и минеральные виды www.KhyberMinerals.com
3. Федеральное агентство по недропользованию РОСНЕДРА www.rosnedra.gov.ru
4. Международный горно-геологический форум МИНГЕО Сибирь (материалы вебинаров и видеоконференций) www.geowebinar.ru

2. Периодические издания

1. Журнал «Записки Российского минералогического общества» www.minsoc.ru
2. Горный журнал – Руды и Металлы www.rudmet.ru
3. Известия высших учебных заведений. Горный журнал. www.mining-science.ru

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Ауд. 538: Adobe Acrobat Reader DC; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome

Ауд. 541: Adobe Acrobat Reader DC; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г.Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 538	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Интерактивная доска – 1 шт., акустическая система – 1 шт., доска поворотная на стойке магнитно-меловая – 1 шт.; Радиометр СРН-68-01 - 2 шт.; Прибор РСП-101 - 2 шт.; Люминоскоп ЛП-02 - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г.Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 541	Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.; сабвуфер – 1 шт., экран – 1 шт., Микроскоп МБС-9 - 4 шт.; Микроскоп Р-213 - 1 шт.; Микроскоп Р-311 - 1 шт.; Прибор МБС-9 - 1 шт.; Микроскоп "Полам" - 2 шт.; Микроскоп Р-312 - 1 шт.; Микроскоп Р-111 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф-купе - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт., стол для заседаний – 1 шт., шкаф-колонка – 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 05.04.01 Геология / профиль Геология месторождений стратегических металлов (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Профессор ОГ ИШПР	Язиков Е.Г.

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 21 от 29.06.2020).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,
д.г-м.н., доцент

_____/Гусева Н.В./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)
2021 / 2022 учебный год		