

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 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**Современные методы технологии добычи руд месторождений
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	22	
	Лабораторные занятия	11	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОГ

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения
геологии на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Гусева Н.В.
	Языков Е.Г.
	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 геополлигонах при подземном скважинном выщелачивании металла

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1. Модуль общеуниверситетских элективных дисциплин (Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль) 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 геополлигонах при подземном скважинном выщелачивании	ПК(У)-2.32
РД-2	Использовать теоретические знания для оценки и выбора оптимального способа добычи металла с учетом параметров геотехнологической классификации месторождений	ПК(У)-2-У2 ПК(У)-3.У3
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	10
		Лабораторные занятия	5
		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	12
		Лабораторные занятия	6
		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. Оработка 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 (рефератов) 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. 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: 26.04.2019). — 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. (НТБ ТПУ – 27 экз.)
3. Языков, 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. Языков ; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m469.pdf> (дата обращения: 26.04.2019). — 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: 26.04.2019). — 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: 26.04.2019). — 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. Языков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — URL:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m318.pdf> (дата обращения: 26.04.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

4. Язиков, В. Г. Особенности геологического изучения инфильтрационных (водородных) 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: 26.04.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

5. Язиков, В. Г. Особенности проведения геофизических исследований в скважинах при изучении и освоении инфильтрационных (водородных) 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: 26.04.2019). – 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 (водородных) месторождений урана: учебное пособие / В. Г. Язиков; Институт природных ресурсов ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m056.pdf> (дата обращения: 26.04.2019). – 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

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Интерактивная доска – 1 шт., акустическая система – 1 шт., доска поворотная на стойке магнитно-меловая – 1 шт.;

	проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, Учебно-лаб. корпус № 20, ауд. 538	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, Учебно-лаб. корпус № 20, ауд. 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 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Профессор ОГ ИШПР	Язиков Е.Г.

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 12 от 24.06.2019).

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)
2020 / 2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020