

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИШПР
Гусева Н.В.
« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Прикладная теплофизика			
Направление подготовки/специальность	21.05.03 Технология геологической разведки		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология геологической разведки		
Специализация	Геофизические методы исследования скважин		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	10	
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	8	
	ВСЕГО	18	
Самостоятельная работа, ч		90	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОГ
Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Гусева Н.В.
			Лукин А.А.
			Осипова Е.Н..

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	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-3	Умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Р6	ПК(У)-3.B13	Использования термодинамических расчетов в определении возможности и направленности природных процессов и явлений
			ПК(У)-3.U13	Применять теорию тепло- и массообмена для изучения и регулирования теплового режима буровых скважин
			ПК(У)-3.313	Основные понятия и определения термодинамики; первый и второй законы термодинамики; термодинамические процессы; термодинамику потока; фазовые переходы
ПК(У)-5	Выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности	Р6	ПК(У)-5.B13	Навыками работы с литературой по прикладной теплофизике, использования ее законов в профессиональной деятельности
			ПК(У)-5.U13	Планировать и интерпретировать результаты полевых и скважинных термометрических работ
			ПК(У)-5.313	Теорию теплообмена; теплопередача: теплопроводность, конвекционный теплообмен, теплообмен излучением, основы массообмена

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	
РД1	Использовать знания, законы и технологии теплофизики в профессиональной деятельности.	ПК(У)-3
РД2	Ориентироваться в потоке профессиональной и другой полезной в профессии информации, обобщать и излагать в форме рефератов и эссе	ПК(У)-3,

	опубликованные материалы.	ПК(У)-5
РД3	Выполнять собственные термодинамические исследования геологических процессов, анализировать материалы температурных наблюдений, формулировать их результаты, составлять отчеты по работам.	ПК(У)-3, ПК(У)-5
РД4	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	ПК(У)-3, ПК(У)-5

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 (модуль) 1. <i>ТЕРМОДИНАМИКА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</i>	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4, РД-5	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	48
Раздел (модуль) 2. <i>ТЕОРИЯ ТЕПЛООБМЕНА. ГЕОТЕРМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</i>	РД-2, РД-4, РД-5	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	48

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Термодинамика геологических процессов

Термодинамические системы и процессы. Законы термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Принцип Ле-Шателье. Направленность геологического процесса. Термодинамика природных газов. Тепловое поле России. Тепловой эффект и энтропия геологического процесса. Расчет и анализ РТ-диаграмм минералов. Учет сжимаемости газов углеводородов. Анализ диаграмм состояния.

Темы лекций:

Лекция 1. Термодинамические системы и процессы. Законы термодинамики.

Лекция 2. Свободная энергия Гиббса. Принцип Ле-Шателье.

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа 1. Расчет и анализ РТ-диаграмм минералов.

Лабораторная работа 2. Анализ диаграмм состояния.

Раздел 2. Теория теплообмена. Геотермические исследования.

Источники энергии и тепловое поле Земли. Теория теплообмена в приложении к геологии. Геотермические исследования в скважинах. Теплофизические свойства горных пород и флюидов. Тепловые потоки и температурные градиенты нефтеносных территорий. Температурные аномалии в скважине при вторичном вскрытии пласта.

Темы лекций:

Лекция 3. Источники энергии и тепловое поле Земли

Лекция 4. Теория теплообмена в приложении к геологии.

Лекция 5. Геотермические исследования в скважинах.

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа 3. Анализ каротажных диаграмм термометрии скважин

Лабораторная работа 4. Анализ температурных аномалий при вторичном вскрытии пласта.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Бармасов А.В. Курс общей физики для природопользователей. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие /А.В. Бармасов, В.Е. Холмогоров /Под ред. А.П. Бобровского. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512с.
2. Жариков В.А. Основы физической геохимии: учебник. М.: Наука, 2005. – 656с.
3. Номоконова Г.Г. Физика Земли: учебное пособие Г.Г. Номоконова – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007 – 107с.
4. Химическая термодинамика для геологов: учебн. Пособие [Электронный ресурс] /Е.В. Пархомчук, В.А. Рогов, В.А. 17. Садыков, В.Н. Пармон. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2012. – 212с. – режим доступа:
http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/998/Parhomchuk_himicheskaya_term.pdf

Дополнительная литература:

1. Бурже Ж., Сурио П., Комбарну М. Термические методы повышения нефтеотдачи пластов. М.: Недра, 1988. – 422с.
2. Ерофеев Л.Я., Вахромеев Г.С., Зинченко В.С., Номоконова Г.Г. Физика горных пород. - Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 520с
3. Ипатов А.И., Кременецкий М.И. Геофизический и гидродинамический контроль разработки месторождений углеводородов. – М.: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»; Институт компьютерных исследований, 2005. – 780с.
4. Елисеев Н.А. Метаморфизм. – М.: Недра, 1963. – 425с.

5. Тимофеев П.П., Щербаков А.В., Ильин В.А. Энергетика осадочного процесса. – М.: Наука, 1989. – 208с. http://lithology.ru/system/files/books/timofeev_energy.pdf
 6. Термогидродинамические исследования при различных режимах работы скважин. Уфа. – 248с.
 7. Справочник физических констант горных пород /под редакцией С. Кларка мл. – М.: Мир, 1969. – 541с.
 8. Константы веществ для термодинамических расчетов в геохимии и петрологии /И.К. Карпов, С.А. Кашик, В.Д. Пампура. – М.: Наука, 1968. – 141с.
 9. Клейн М. Дж.. Термодинамика в мышлении Эйнштейна /Эйнштейновский сборник 1978-1979. – М.: Наука, 1983. – С.150-172.
- Чекалюк Э.Б. Термодинамика нефтяного пласта [Электронный ресурс]. – М.: Недра, 1965. – 236с. – режим доступа:
<http://www.twirpx.com/file/125393/>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Форум Геологов и Инженеров Heriot-Watt <http://heriot-watt.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**):

1. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№ п/п	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 422	Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 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, 416	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Стол лабораторный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки /специализации Геофизические методы исследования скважин (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчики:

Должность	ФИО
Доцент	Номоконова Г.Г.
Ст. преподаватель	Осипова Е.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры ГЕОФ (Протокол заседания кафедры ГЕОФ №391 от 01.12.2016).

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)
2017/2018 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 каф. ГЕОФ № 398 от 31.05.2017
2018/2019 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 № 4 от 28.06.2018
	5. Изменена система оценивания (для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы).	Протокол заседания ОГ № 5 от 29.08.2018
2019/2020 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 №12 от 24.06.2019
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