

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.38.Прикладная теплофизика

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.03 – Технология геологической
разведки

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных
ископаемых (для набора 2013)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

ознакомиться с основными понятиями и определениями технической термодинамики; первый и второй законы термодинамики; термодинамические процессы; термодинамику потока; фазовые переходы; теорию теплообмена; основы расчета теплообменных аппаратов в промышленной теплотехнике; теплопередачу: теплопроводность; конвекционный теплообмен; теплообмен излучением; основы массообмена.

Задачи изучения дисциплины:

изучить теорию тепло- и массообмена в терморазведке и термометрии скважин, при изучении теплофизических свойств минералов и горных пород в широком диапазоне температур

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в базовую часть, блок 1, индекс Б1.Б.38 Для успешного освоения этой дисциплины студенты должны овладеть знаниями по физике, химии, математике, теории функций комплексного переменного. Студенты должны уметь применять теорию тепло- и массообмена в терморазведке и термометрии скважин, при изучении теплофизических свойств минералов и горных пород в широком диапазоне температур. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ПК-15	способность обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне
ПК-17	способность выполнять наукоемкие разработки в области создания новых технологий геологической разведки, включая моделирование систем и процессов, автоматизацию научных исследований

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: основные понятия и определения технической термодинамики; первый и второй законы термодинамики; термодинамические процессы;
	Стандартный: основные понятия и определения технической термодинамики; первый и второй законы термодинамики; термодинамические процессы; термодинамику потока; фазовые переходы; теорию теплообмена; основы расчета теплообменных аппаратов в промышленной теплотехнике;
	Эталонный: основные понятия и определения технической термодинамики; первый и второй законы термодинамики; термодинамические процессы; термодинамику потока; фазовые переходы; теорию теплообмена; основы расчета теплообменных аппаратов в промышленной теплотехнике; тепло-передачу: теплопроводность; конвекционный теплообмен; теплообмен излучением; основы массообмена.
	Пороговый: применять теорию тепло- и массообмена в терморазведке и термометрии скважин

Уметь	Стандартный: применять теорию тепло- и массообмена в терморазведке и термометрии скважин; при изучении теплофизических свойств минералов.
	Эталонный: применять теорию тепло- и массообмена в терморазведке и термометрии скважин; при изучении теплофизических свойств минералов и горных пород в широком диапазоне температур.
Владеть	Пороговый: теорией тепло- и массообмена в терморазведке и термометрии скважин; методами изучения теплофизических свойств минералов и горных пород в широком диапазоне температур.
	Стандартный: теорией тепло- и массообмена в терморазведке и термометрии скважин; методами изучения теплофизических свойств минералов.
	Эталонный: теорией тепло- и массообмена в терморазведке и термометрии скважин; методами изучения теплофизических свойств минералов и горных пород в широком диапазоне температур.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Термодинамика обратимых и необратимых физи-ко-химических процессов	39	12	9	0	18
2	2	Процессы теп-ломассообмена	39	12	9	0	18
3	3	Теплофизические свойства веществ и методы их изучения	39	12	9	0	18
Итого			117	36	27	0	54

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основные понятия, исходные положения термодинамики
2	2	Основное уравнение термодинамики и основное неравенство. Цикл Карно, теоремы Карно, типы тепловых машин. Пределы применимости второго начала. Третий закон термодинамики. Термодинамические функции. Уравнение Гиббса. Условие равновесия и устойчивости термодинамических систем. Открытые и закрытые системы.
3	3	Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Терминология предмета "Теплофизика". Закон Био-Фурье. Уравнение теплопроводности и граничные условия. Теплопроводность при стационарном режиме Терминология предмета "Теплофизика". Закон Био-Фурье. Уравнение теплопроводности и граничные условия. Теплопроводность при стационарном режиме

2	2	Терминология предмета "Теплофизика". Закон Био-Фурье. Уравнение теплопроводности и граничные условия. Теплопроводность при стационарном режиме Основные методы решения задач теплопроводности. Преобразования Фурье, Лапласа, синус- и косинус-преобразования. Решение стационарных и нестационарных задач методом функций Грина Основные методы решения задач теплопроводности. Преобразования Фурье, Лапласа, синус- и косинус-преобразования. Решение стационарных и нестационарных задач методом функций Грина Основные методы решения задач теплопроводности. Преобразования Фурье, Лапласа, синус- и косинус-преобразования. Решение стационарных и нестационарных задач методом функций Грина
3	3	Обработка опытных данных методом теории подобия. Теплоотдача при кипении жидкости Обработка опытных данных методом теории подобия. Теплоотдача при кипении жидкости Обработка опытных данных методом теории подобия. Теплоотдача при кипении жидкости

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные понятия термодинамики обратимых и необратимых процессов	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
2	2	Процессы тепломассо-обмена на примере образования новой фазы, зародыши	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
3	3	Накопление и распространение тепла в Земле. Термометрия	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	4	Лекционные занятия	лекции с использованием презентаций; интерактивные лекции с использованием мультимедиа.	10
2	8	Практические занятия	работа с электронными образовательными ресурсами;	8

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- Кузьмина, Татьяна Витальевна.
Теплофизика : учеб. пособие / Кузьмина Татьяна Витальевна, Белкин Сергей Юрьевич, Дружинин Анатолий Прокопович. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 107 с. - ISBN 978-5-9293-0832-1 : 83-00.
- Субботин, Юрий Викторович.
Теплофизические расчеты подготовки мерзлых пород к разработке : учеб. пособие / Субботин Юрий Викторович, Авдеев Павел Борисович, Новичкова Марина Валерьевна. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 158 с. - ISBN 978-5-9293-0565-8 : 200-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

- Справочное пособие по прикладной геодезии : справ. / В. Д. Большаков [и др.]; под ред. В.Д. Большакова. - Москва : Недра , 1987. - 543 с. : ил. - 2-40.

6.2.2. Издания из ЭБС

- Мироненко, В.А.
Проблемы гидрогеоэкологии. В 3-х т. Т. 3 (кн. 2). Прикладные исследования / В. А. Мироненко, В. Г. Румынин; Мироненко В.А.; Румынин В.Г. - Moscow : Горная книга, 2002. - . - Проблемы гидрогеоэкологии. В 3-х т. Т. 3 (кн. 2). Прикладные исследования [Электронный ресурс] / Мироненко В.А., Румынин В.Г. - 2-е изд., стер. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2002. - ISBN 5-7418-0123-4.
- Мироненко, В.А.
Проблемы гидрогеоэкологии. В 3-х т. Т. 3 (кн. 1). Прикладные исследования / В. А. Мироненко, В. Г. Румынин; Мироненко В.А.; Румынин В.Г. - Moscow : Горная книга, 2002. - . - Проблемы гидрогеоэкологии. В 3-х т. Т. 3 (кн. 1). Прикладные исследования [Электронный ресурс] / Мироненко В.А., Румынин В.Г. - 2-е изд., стер. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2002. - ISBN 5-7418-0123-4-3.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п Название сайта Электронный адрес

- 1 Российская национальная биб-лиотека <http://www.nlr.ru/>
- 2 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
- 3 Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>
- 4 Библиотека Российской Акаде-мии наук <http://www.rasl.ru/>
- 5 Библиотека по естественным наукам <http://www.benran.ru/>
- 6 Библиотека технической лите-ратуры <http://techlib.org>
- 7 Электронная библиотека учеб-ников <http://studentam.net/>
- 8 Учебная физико-математическая библиотека <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
- 9 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
- 10 Федеральный портал «Россий-ское образование» <http://www.edu.ru>
- 11 Вестник образования России <http://vestniknews.ru>
- 12 Информационная система «Единое окно доступа к образо-вательным ресурсам» предо-ставляет свободный доступ к каталогу образовательных Ин-тернет-ресурсов и полнотексто-вой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. [http:// www.windows.edu.ru](http://www.windows.edu.ru)
- 13 Техническая библиотека <http://techlibrary.ru/>
- 14 Библиотека технической лите-ратуры <http://listlib.narod.ru/>
- 15 Энциклопедии Кирилла и Ме-фодия <http://megabook.ru/>
- 16 Тематические толковые словари <http://www.glossary.ru/>
- 17 Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: Autodesk AutoCad 2015, Аскон Компас-3D LT, Adobe Photoshop, Corel Draw, Adobe Flash, RES2DINVx32/x64 plus RES3DINVx32, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геодезия, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология, Комплекс Credo для ВУЗов - Майнфрейм Маркшейдерия, OziExplorer, Mathematica Standart Version Education, СПС "Консультант Плюс", PascalABC.NET, PTC Mathcad Express, Малая ЭС 2.0, QGIS, Visual Studio Community, 7-Zip, Notepad++, SAGA GIS, Grass GIS, Macro Assembler Microsoft, Open Server, Google Chrome, Visual Studio , Google Планета Земля, ArcGIS, Microsoft .NET Framework, Kaspersky Endpoint Security, GPS-DLPOS, MagGPS

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1, корп. 2, ауд. 09-501

Лаборатория электротехники и электроники, радиометрии и ядерной геофизики и сейсморазведки. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, экран на штативе, проектор (09-501А помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования)

Оборудование: вольтметр, осциллограф С1-73, стенд информационный

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1, корп. 2, ауд. 09-508. Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестаций и самостоятельной работы. Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная.

Рабочая станция АТХ350W//MBHDD 80 DVDRW17TFT LG, 14 шт.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и лабораторных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения лабораторных занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля. Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов. Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе лабораторных занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы.

Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов)

Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от студентов достаточно высокого базового уровня подготовки, большой степени самостоятельности и целого ряда умений и навыков серьезной интеллектуальной работы.

Работа по подготовке индивидуальных сообщений и докладов предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Структура сообщения (доклада) может обоснованно варьировать, но в большинстве случаев она предполагает наличие следующих частей: вступления (обозначение актуальности и постановка проблемы), основной части (обзор различных точек зрения на проблему и ее решение), заключения (формулировка соответствующих обобщений, выводов, предположений и перспектив), а в соответствующих случаях – перечня

используемых источников информации.

В течении семестра по отработанным разделам осуществляется индивидуальный прием результатов выполнения работ с оценкой знания теоретической части по данной теме. Самостоятельная работа оценивается по результатам собеседования с оценкой качества усвоения и глубины проработки соответствующей темы.

Разработчик/группа разработчиков: Кобыльский Владимир Анатольевич

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**