

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №29 от 10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОБЩЕЕ МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЕ»

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Квалификация: Горный инженер-геолог

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Вашестюк Юлия
Владимировна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Ланько Анна
Викторовна
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Данилова Мария
Александровна
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Общее мерзлотоведение» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способен планировать и организовывать инженерно-геологические и гидрогеологические исследования, прогнозировать гидрогеологические и инженерно-геологические процессы и оценивать точность и достоверность прогнозов.	ПК-3.4
ПК-4 Способен оценивать инженерно-геологические и гидрогеологические условия для различных видов хозяйственной деятельности; проводит расчеты гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов; выполняет моделирование экзогенных геологических и гидрогеологических процессов.	ПК-4.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.4	Знает основы инженерной геологии, и методы оценки природных условий территории	Знать общей структуре инженерно геологических дисциплин, основные нормативные документы, регламентирующие выполнения изысканий в условиях развития многолетнемерзлых пород, особенности взаимодействия инженерных сооружений с мерзлыми и оттаивающими горными породами, воздействие мерзлотных процессов на инженерные сооружения, классификацию мерзлых горных пород и принципы строительства на них, особенности выполнения инженерно-геологических изысканий на территории развития многолетнемерзлых пород; Уметь рассчитывать основные физические и механические свойства мерзлых горных пород на основе действующих нормативных документов, проводить графическую обработку термометрических наблюдений, назначать виды и объёмы полевых

		и лабораторных работ при проектировании инженерно-геологических изысканий на площади многолетнемерзлых пород. Владеть навыками использования полученных знаний в освоении специальных дисциплин; навыками работы с учебной, нормативной и справочной литературой.
ПК-4.6	Знает основы общего мерзлотоведения, методы изучения и оценки инженерно-геологических условий территории	Знать место мерзлотоведения в общей структуре инженерно-геологических дисциплин, основные нормативные документы, регламентирующие выполнения изысканий в условиях развития многолетнемерзлых пород, классификацию мерзлых горных пород и принципы строительства на них, особенности выполнения инженерно-геологических изысканий на территории развития многолетнемерзлых пород; Уметь проводить графическую обработку термометрических наблюдений, назначать виды и объемы полевых и лабораторных работ при проектировании инженерно-геологических изысканий на площади многолетнемерзлых пород. Владеть навыками использования нормативной и справочной литературы.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Общее мерзлотоведение» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Общая инженерная геология», «Общая гидрогеология»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Механика грунтов и горных пород», «Инженерное мерзлотоведение», «Инженерная геодинамика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	40	40
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ВВведение	1	2							Устный опрос
2	Формирование температурного режима горных пород.	2	2	1	2			2	5	Устный опрос
3	Распространение и строение мерзлых толщ.	3	2	2	2			3	20	Устный опрос
4	Многолетнее и сезонное промерзание горных пород	4	2					1	5	Устный опрос
5	Физические, теплофизические и механические свойства мерзлых грунтов.	5	2	3	2			4	10	Устный опрос
6	Особенности строительства инженерных сооружений в районах криолитозоны.	6	2	4, 6	6					Устный опрос
7	Мерзлотные геологические процессы и явления.	7	4	5	4					Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		16				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение	Мерзотоведение – наука о мерзлых грунтах, основные научные и прикладные аспекты. Предмет, задачи и структура мерзотоведения. Связь мерзотоведения с другими геологическими дисциплинами.
2	Формирование температурного режима горных пород.	Факторы, определяющие тепловое поле Земли. Уравнение радиационного баланса Земли и его основные составляющие. Локальные тепловые балансы. Виды переноса тепла в горных породах, Теплообороты. Теплофизические свойства пород: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность.
3	Распространение и строение мерзлых толщ.	Классификация мерзлых пород по времени существования. Площадное развитие многолетнемерзлых пород. Вертикальное строение и мощность многолетнемерзлых пород. Широтная зональность и высотная поясность распространения мерзлых пород.
4	Многолетнее и сезонное промерзание горных пород	Закономерности образования и развития ММП. Влияние граничных условий и геологических факторов на развитие многолетнемерзлых пород. Виды классификаций многолетнемерзлых пород. Сезонное промерзание и сезонное оттаивание грунтов.
5	Физические, теплофизические и механические свойства мерзлых грунтов.	Основные физические характеристики: суммарная влажность, льдистость, температура начала замерзания, содержание незамерзшей воды. Методы определения физических характеристик. Теплопроводность, теплоемкость и методы их определения. Механические свойства мерзлых грунтов и основные влияющие на них факторы. Причины проявления реологических свойств. Реологические свойства мерзлых грунтов: ползучесть, релаксация, длительная прочность мерзлых грунтов, реологические уравнения.
6	Особенности строительства инженерных сооружений в районах криолитозоны.	строительства. Расчет мерзлых оснований по несущей способности и по деформациям. Способы сохранения мерзлого состояния грунтов. Расчет фундаментов на действие сил морозного пучения. Мероприятия по снижению касательных сил морозного пучения.
7	Мерзлотные геологические процессы и явления.	Систематизация мерзлотных процессов и явлений. Многолетнее морозное пучение грунтов. Типы бугров пучения. Выпучивание твердых тел из дисперсных грунтов. Образование полигональных структур и их типы. Наледообразование.

		Мономинеральные залежи подземных льдов в многолетнемерзлых породах. Термокарст и его формы. Термоэрозия и термоабразия. Криогенные склоновые процессы. Талики.
--	--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 7

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение физических свойств мёрзлых грунтов.	2
2	Расчёт несущей способности основания свайного фундамента, сложенного многолетнемерзлыми грунтами.	2
3	Расчёт вентилируемого подполья здания.	2
4	Расчёт глубины чаши оттаивания под зданием.	2
5	Проверка устойчивости фундамента на действие сил морозного пучения.	4
6	Расчёт деформаций оттаивающего основания.	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	5
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	5
3	Подготовка к экзамену	20
4	Проработка разделов теоретического материала	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Работа в команде, дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

(глинистых, лёссовых и песчаных): лабораторный практикум для студентов, обучающихся по специальности «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» / Иркут. гос. техн. ун-т, 2010.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

(глинистых, лёссовых и песчаных): лабораторный практикум для студентов, обучающихся по специальности «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» / Иркут. гос. техн. ун-т, 2010.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Подготовка и ответ на вопросы экзаменационного билета.

Критерии оценивания.

Владеет нормативной базой лабораторного определения различных показателей состояния, состава, и свойств мерзлых грунтов.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-3.4	Отлично знать геолого генетическую принадлежность грунтовых толщ, выделять в их составе литологические и петрографические группы. Отлично владеть навыками анализа грунтовых толщ строительной площадки, участка, района, области, региона и давать их инженерно-геологическую оценку.	Оценка успеваемости студентов проводится по результатам защиты отчётов по выполненным лабораторным работам и сдаче экзамена.
ПК-4.6	Владеть нормативной базой лабораторного определения различных показателей состояния, состава, и свойств мерзлых грунтов.	Оценка успеваемости студентов проводится по результатам защиты

		отчётов по выполненным лабораторным работам и сдаче экзамена.
--	--	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Подготовка и ответ на вопросы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил материал дисциплины, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, владеет нормативной базой лабораторного определения различных показателей состояния, состава, и свойств мерзлых грунтов, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними	Твердо знает материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач грунтоведения, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения лабораторных работ.	Имеет знания только основного материала дисциплины, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении лабораторных работ.	Глубоко и прочно усвоил материал дисциплины, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, владеет нормативной базой лабораторного определения различных показателей состояния, состава и свойств грунтов, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения лабораторных работ.

навыками и приемами выполнения лабораторных работ.			
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Ершов Э.Д. Общая геокриология: Учебник. – М., Изд-во МГУ, 2002.
2. Пендин В.В. Мерзлотоведение: Учебное пособие. – М., МГГРУ, 2003.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Цытович НА. Механика мерзлых грунтов. М., Высшая школа, 1973.
2. Мерзлотоведение (краткий курс): Учебник для вузов (ред. В.А. Кудрявцев). М, Изд-во МГУ, 1982.
3. Кузьмин А.В. Теоретические основы инженерного мерзлотоведения. Учебное пособие. Л., Изд-во ЛГИ, 1981

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office 3. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
4. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2*2м)