



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Кортаев

» 2018г.



Рабочая программа дисциплины
Мерзлотоведение

Направление подготовки	05.06.01 Науки о земле
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение
Научная специальность	25.00.08- Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	<i>Геология нефти и газа (ГНГ);</i>
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	2 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	72 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: -	Зачёт: 4

Пермь 2018 г.

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков по геокриологическим исследованиям.

1.2 В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции:**

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способность анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую и геокриологическую информацию; строить различные инженерно-геологические карты (ПК-2);
- способность проводить расчеты нормативных характеристик и несущей способности инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных инженерно-геологических процессов; моделировать опасные геологические и инженерно-геологические процессы (ОГП), прогнозировать их и оценивать точность и достоверность данных прогнозов (ПК-3);

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• **формирование знаний**

- изучение закономерностей распространения многолетнемерзлых пород, происходящие в них процессы и явления;
- особенности исследований в связи с прогнозом мерзлотных условий.

• **формирование умений**

- формирование умения выполнять инженерно-геологические и гидрогеологические исследования в криолитозоне, изучать инженерно-криологические условия территории в естественной обстановке и прогнозировать изменения их в процессе освоения.

• **формирование навыков**

- формирование навыков проведения работ методами гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических исследований; обработки и интерпретации полевой, лабораторной гидрогеологической и инженерно-геологической информации.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основы сбора, обработки и интерпретации инженерно-геологических и гидрогеологических исследований в криолитозоне;
- методы системного анализа, оценки риска и моделирования природно-техногенных систем в криолитозоне;

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.4 «Мерзлотоведение», является дисциплиной по выбору базового учебного плана.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- особенности, генезис и эволюция толщ мерзлых пород;
- закономерности распространения многолетнемерзлых пород, происходящие в них процессы и явления;

- особенности инженерных изысканий в связи с прогнозом мерзлотных условий;
- принципы и методы обеспечения устойчивости инженерных сооружений в криолитозоне.

Уметь:

- анализировать, разрабатывать и создавать инновационные технологии для решения геокриологических задач;
- выполнять инженерно-геологические и гидрогеологические исследования в криолитозоне;
- рассчитывать естественные основания сооружений;
- изучать инженерно-криологические условия территории в естественной обстановке и прогнозировать изменения их в процессе освоения.

Владеть:

- навыками системного анализа разноплановой инженерно-геологической информации;
- навыками разработки и создания инновационных технологий для решения задач связанных с изучением и прогнозом геокриологических условий;

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2	Формулировка компетенции
	способность анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую, гидрогеологическую, геокриологическую информацию; строить различные инженерно-геологические карты;

Код ПК-2	Формулировка дисциплинарной части компетенции
Б1.В.ДВ.2.4	обладание способностями и навыками анализа, обработки и интерпретации инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических данных для решения научных и прикладных задач

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: - особенности, генезис и эволюция мерзлых пород, закономерности их распространения, происходящие в них процессы и явления; - особенности инженерных изысканий в связи с прогнозом мерзлотных условий; - методы обработки данных исследований ММГ	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: - выполнять и анализировать результаты инженерно-геологических исследований в криолитозоне	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: - навыками первичной и окончательной обработки результатов геокриологических исследований, построения карт	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3	Формулировка компетенции способность проводить расчеты нормативных характеристик и несущей способности инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных инженерно-геологических процессов; моделировать опасные геологические и инженерно-геологические процессы (ОГП), прогнозировать их и оценивать точность и достоверность данных прогнозов
---------------------	--

Код ПК-3 Б1.В.ДВ.2.4	Формулировка дисциплинарной части компетенции Владеть навыками математической обработки результатов работ в криолитозоне, оценки активности геокриологических процессов, моделирования и прогноза с оценкой их точности и достоверности
-------------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: - вероятностно-статистические методы решения задач связанных с геокриологическими исследованиями, - методы моделирования и прогноза природно-технических систем в криолитозоне	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: - использовать вероятностно-статистические методы для решения задач связанных с прогнозом природно-технических систем в криолитозоне - обосновывать и применять необходимые методы прогноза и моделирования геокриологических условий для решения научных и прикладных задач	<i>Практические занятия Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: - вероятностно-статистическими методами решения задач связанных с прогнозом природно-технических систем в криолитозоне - навыками оценки точности и достоверности прогнозных оценок	<i>Практические занятия Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч
		4 семестр
1	Аудиторная работа	
	В том числе:	
	Лекции (Л)	16
	Практические занятия (ПЗ)	
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2

	Самостоятельная работа (СР)	54
	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	-
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
		аудиторная работа			КСР	Итоговый контроль		Самостоятельная работа
		всего	Л	ПЗ				
1	1		4				13	17/0,47
	2		4				14	18/0,5
Всего по разделу:			8				27	35/0,97
2	3		4				13	17/0,47
	4		4		2		14	20/0,55
Всего по разделу:			8		2		27	37/1,03
Итого:			16		2			72/2

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Раздел 1. Региональные особенности, генезис и эволюция толщ мерзлых пород.

Тема 1. Термодинамические и климатические условия формирования толщ мёрзлых пород

Тема 2. Состав, строение и свойства мёрзлых пород

Ключевые слова по разделам: криолитогенез, строение криолитозоны, состав, строение и свойства многолетнемерзлых грунтов, криогенные геологические процессы

Раздел 2. Геокриологические исследования в связи с прогнозом мерзлотных условий

Тема 3. Физические, физико-механические и теплофизические характеристики мерзлых грунтов

Тема 4. Обеспечение устойчивости инженерных сооружений в криолитозоне.

Ключевые слова по разделам: принципы использования мерзлых грунтов в качестве оснований, расчеты по деформациям и несущей способности в мерзлых грунтах, геокриологический прогноз.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	4	Прогноз протекания осадок во времени при оттаивании мерзлых грунтов	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

2	4	Расчет многолетнемерзлых оснований по несущей способности	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
---	---	---	---------------------------------------	---

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Принципы и методы региональных геокриологических исследований	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	3	Теплофизические свойства грунтов и основание закономерности переноса тепла в толщах грунтов	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	4	Рациональное использование мерзлых пород и охрана природной среды при освоении криолитозоны	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Мерзлотоведение» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения, согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом.

При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Мерзлотоведение» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p>Б1.В.ДВ.2.4 «Мерзлотоведение»</p>	<p>БЛОК 1</p>	
<p><i>(индекс и полное название дисциплины)</i></p>	<p><i>(цикл дисциплины/блок)</i></p>	
<p>05.06.01 / 25.00.08</p>	<p><input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла</p>	<p><input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> по выбору аспиранта</p>
<p><i>код направления / шифр научной специальности</i></p>	<p>Науки о земле / 25.00.08- Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение</p>	
<p><i>2017</i></p>	<p><i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i></p>	
<p><i>(год утверждения учебного плана)</i></p>	<p>Семестр(-ы): 4</p>	
	<p>Количество аспирантов: 5</p>	

Факультет: Горно-нефтяной

Кафедра: Геологии нефти и газа

тел. 8(342)2-198-017; vgalkin@pstu.ru
(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Ананьев В.П. Специальная инженерная геология: учебник / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов, Н.А. Филькин. – М.: Высш. шк., 2008. – 263 с.	4
2.	Мерзлотоведение. Краткий курс: учебник для вузов / под ред. В.А. Кудрявцева. – М.: изд-во МГУ, 1981. – 240 с.	51
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
4	Ананьев В.П. Инженерная геология: учебник для вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – 6-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2009. – 575 с.	96
5.	Ершов Э.Д. Общая геокриология. Учебник – М.: МГУ, 2002 – 682 с.	2
2.2 Периодические издания		
1	Инженерные изыскания	Научная электронная библиотека (НЭБ)
2	ГеоРиск	Научная электронная библиотека (НЭБ)
3	Геозкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология	Научная электронная библиотека (НЭБ)
4	Уральский геологический журнал	Научная электронная библиотека (НЭБ)
2.3 Нормативно-технические издания		
	СП 25.13330.2012 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88	ИСС Техэксперт
2.4 Официальные издания		
1	Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. N 2395-1 "О недрах"	КонсультантПлюс
2	"Градостроительный кодекс Российской Федерации"и – ФЗ № 190 от 29.12.2004 (с ред. от 31.12.2017).	КонсультантПлюс

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманитар., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система Консультант Плюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru/>

2. Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт» <http://www.vnigni.ru/>

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Roxar RMS	970502	Геологическое 3D моделирование
2	Практическое	Язык программирования R	Свободное ПО	Специализированный язык программирования для статистических расчетов

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс, Aquarius Pro P30 S46	Кафедра ГНГ	302	60	30
2	Лаборатория петрофизики. Капилляриметр В32-32-1шт; Порозиметр-переометр AP-608-1шт	Кафедра ГНГ	310а	30	4

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)	30	Оперативное управление	302

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев

» 2018г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
«Мерзлотоведение»

Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле
Направленность (профиль) программы Инженерная геология, мерзлотоведение и
аспирантуры грунтоведение
Научная специальность 25.00.08- Инженерная геология,
мерзлотоведение и грунтоведение
Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы) Геология нефти и газа (ГНГ);

Форма обучения Очная
Курс: 2 Семестр (ы): 4
Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 2 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 72 ч
Виды контроля с указанием семестра:
Экзамен: Зачёт: 4

Пермь 2018 г.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.В.ДВ.2.4 «Мерзлотоведение» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способность анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую и геокриологическую информацию; строить различные инженерно-геологические карты (ПК-2);
- способность проводить расчеты нормативных характеристик и несущей способности инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных инженерно-геологических процессов; моделировать опасные геологические и инженерно-геологические процессы (ОГП), прогнозировать их и оценивать точность и достоверность данных прогнозов (ПК-3);

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 4 семестра. В 4 семестре предусмотрены лекции, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	4 семестр	
	Текущий	Зачёт
Анализ, разработка и создание инновационные технологии для решения геокриологических задач	С	ТВ
Выполнение инженерно-геологических и гидрогеологических исследований в криолитозоне	С	ТВ
Расчет естественных основания сооружений	С	ТЗ
Прогноз протекания осадков во времени при оттаивании мерзлых грунтов	С	ТЗ
Изучение инженерно-криологические условий территории в естественной обстановке и прогноз изменения их в процессе освоения	С	ТВ
Принципы и методы региональных геокриологических исследований	С	ТВ
Теплофизические свойства грунтов и основание закономерности переноса тепла в толщах грунтов	ОТЗ	ТЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (4 семестр), проводимого с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

• Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (4 семестр) и кандидатского экзамена (5 семестр) по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровнем сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете и кандидатском экзамене:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета и 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время кандидатского экзамена.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета и кандидатского экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4 и табл. 5.

Таблица 4

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах

Оценка	Критерии оценивания
	<p>на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

Таблица 5

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на кандидатском экзамене

Оценка	Критерии оценивания
5	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант правильно выполнил контрольное задание билета. Показал успешное и систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p>
4	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал недостаточно уверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с небольшими неточностями. Показал в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>
3	<p>Аспирант продемонстрировал неполные знания при ответе на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал неуверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с существенными неточностями. Показал в целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>
2	<p>При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета и кандидатского экзамена считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 6

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

Таблица 7

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на кандидатском экзамене

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
5	Аспирант получил по дисциплине оценку «отлично»
4	Аспирант получил по дисциплине оценку «хорошо»
3	Аспирант получил по дисциплине оценку «удовлетворительно»
2	Аспирант получил по дисциплине оценку «неудовлетворительно»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Типовые творческие задания:

1. Теплофизические свойства грунтов и основание закономерности переноса тепла в толщах грунтов;
2. Прогноз протекания осадков во времени при оттаивании мерзлых грунтов;
3. Расчет многолетнемерзлых оснований по несущей способности.

4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Теплопередача и температурное поле в горных породах
2. Замерзание (кристаллизация) воды в горных породах.
3. Наиболее крупные оледенения в геологической истории Земли
4. Особенности органо-минерального и химического состава мерзлых пород.
5. Теплопередача и температурное поле в горных породах
6. Замерзание (кристаллизация) воды в горных породах.
7. Незамерзшая вода и лед в горных породах.
8. Теплофизические, физико-химические и механические процессы в промерзающих, мёрзлых и протаивающих породах
9. Сублимация и десублимация влаги в мерзлых породах
10. Природа и механизм миграции влаги в дисперсных породах
11. Влагоперенос и льдовыделение в мерзлых породах
12. Влагоперенос в мерзлых породах при их взаимодействии с воздушной средой
13. Особенности влагопереноса и льдообразования в мерзлых породах под действием градиента механических напряжений, электрического поля и других внешних сил.
14. Миграция влаги и льдообразование в мерзлых породах под действием градиента электрического поля.
15. Влагоперенос и льдовыделение в мерзлых породах под действием осмотических сил (в безградиентном температурном поле)
16. Химические реакции и процессы в промерзающих и протаивающих породах
17. Физико-химические и механические процессы в промерзающих и протаивающих породах

4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Обработка термометрических наблюдений при геокриологических исследованиях
2. Глубина заложения фундамента. Определение нормативной глубины сезонного оттаивания и промерзания
3. Определение расчетной температуры многолетнемерзлой породы под различными сооружениями
4. Расчет чаши оттаивания под зданием
5. Расчет ореола оттаивания вокруг подземного трубопровода
6. Расчет ореола оттаивания многолетнемерзлых пород вокруг вертикальной горной выработки

4.4 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на кандидатском экзамене по дисциплине: Мерзлотоведение.

Перечень контрольных вопросов для сдачи кандидатского экзамена по специальности 25.00.08 Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, разработан на основе утвержденной Министерством образования и науки Российской Федерации Программы экзамена кандидатского минимума с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

1. Закономерности формирования и развития толщ мерзлых пород и сезонного промерзания и протаивания. Энергетический баланс Земли
2. Изменение состава и строения рыхлых отложений при их эпигенетическом промерзании.
3. Особенности криогенных типов толщ горных пород
4. Особенности органо-минерального и химического состава мерзлых пород
5. Природа формирования и типы таликов в криолитозоне
6. Классификация геокриологических процессов и явлений.
7. Методологические основы геокриологии. Геокриологическая съемка и районирование
8. Обеспечение устойчивости инженерных сооружений в криолитозоне
9. Принципы и методы региональных геокриологических исследований
10. Виды и цели инженерно-геокриологического прогноза.
11. Прогноз геокриологических условий при городском строительстве
12. Прогноз геокриологических условий при гидротехническом строительстве
13. Прогноз геокриологических условий при проектировании, строительстве и эксплуатации линейных объектов
14. Принципы рационального использования мерзлых пород и охрана природной среды при освоении криолитозоны

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета и кандидатского экзамена в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «ГНГ».



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Направление
05.06.01 Науки о земле

Программа
Инженерная геология, мерзлотоведение и
грунтоведение

Кафедра
Геология нефти и газа

Дисциплина

«Мерзлотоведение»

БИЛЕТ № 1

1. Закономерности формирования и развития толщ мерзлых пород и сезонного промерзания и протаивания. Энергетический баланс Земли (*контроль знаний*)
2. Расчет ореола оттаивания вокруг подземного трубопровода (*контроль умений*)
3. Обработка термометрических наблюдений при геокриологических исследованиях (*контроль умений и владений*)

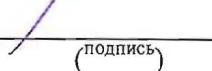
Составитель



(подпись)

Середин В.В.

Заведующий кафедрой



(подпись)

Галкин В.И.

« ____ » _____ 2016 г.