

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра инженерной геологии и охраны недр

Авторы-составители: **Середин Валерий Викторович**

Рабочая программа дисциплины

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЕ И ГРУНТОВЕДЕНИЕ

Код УМК 86286

Утверждено
Протокол №11
от «27» июня 2019 г.

Пермь, 2019

1. Наименование дисциплины

Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « Блок1.А.00 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.06.01** Науки о Земле

направленность Общая и региональная геология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.06.01 Науки о Земле (направленность : Общая и региональная геология)

ПК.1 Владеет фундаментальными знаниями в области наук о Земле в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач

Индикаторы

ПК.1.5 Владеет фундаментальными знаниями в области инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении в объеме, достаточном для выявления закономерностей возникновения, формирования и изменения инженерно-геологических и геокриологических образований (полей, грунтов, процессов, систем) под воздействием природных и техногенных факторов, преимущественно в связи с хозяйственной деятельностью человека

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.06.01 Науки о Земле (направленность: Общая и региональная геология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	48
Проведение лекционных занятий	24
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	96
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Современные проблемы инженерной геологии

В этом разделе изучается современный этап развития инженерной геологии. Даются сведения о проводимых в мире исследованиях (российские и зарубежные ученые) о строении, свойствах и динамике геологической среды, её рациональном использовании и охране в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью. Изучаются основные задачи стоящие перед инженерной геологией как наукой: исследование современной морфологии и закономерностей формирования инженерно-геологических условий, прогнозирование их изменения в процессе инженерно-хозяйственной деятельности; инженерно-геологическое обоснование защитных мероприятий, обеспечивающих рациональное освоение территории, недр и охрану окружающей среды. Изучаются современные методы и инструментарии используемые при натурных наблюдениях, полевых и лабораторных экспериментах, моделировании, аналитических расчётах, режимных стационарных наблюдениях.

Обзор научных достижений зарубежных ученых

Дается обзор проводимых зарубежными авторами научных исследований в области инженерной геологии. Анализируются используемые ими методы и инструменты. Проводиться анализ сильных и слабых сторон выполненных научных исследований, оценивается достоверность проведенных работ и не решенные задачи.

Обзор научных достижений отечественных исследователей

Дается обзор проводимых российскими учеными научных исследований в области инженерной геологии. Анализируются используемые ими методы и инструменты. Проводиться анализ сильных и слабых сторон выполненных научных исследований, оценивается достоверность проведенных работ и не решенные задачи.

Современные программные и технические средства используемые в инженерной геологии

Здесь рассказывается о существующих в мире программно-аппаратных комплексах способствующих инженер-геологу в решении научных задач. Описывается материально-техническое оснащение ПГНИУ в области инженерно-геологических исследований. Проводятся соответствующие практические занятия на имеющемся оборудовании.

Анализ задач стоящих перед инженерной геологией как наукой

На основании вышеизложенного материала характеризуются основные задачи стоящие перед инженерной геологией. Задачи формулируются таким образом, чтобы укладывались в один или несколько пунктов паспорта специальности 25.00.08. Кроме того, дается практическая ценность достигаемая при решении этих задач.

Современные проблемы геокриологии (мерзлотоведения)

В этом разделе рассматриваются вопросы современного этапа развития геокриология как науки. Изучаются достижения российских и зарубежных исследователей по изучению мёрзлой зоны земной коры (криолитозоны), в том числе: исследуется геофизические и геологические закономерности формирования и развития сезонно- и многолетнемёрзлых (вечномерзлых), морозных и талых горных пород, слагающих криолитозону, их происхождение, состав, строение, свойства; изучается географическое распространение и история развития криолитозоны, криогенные геологические процессы и явления. Рассматриваются приёмы и методы изучения, прогноза и управления процессами и свойствами мёрзлых, промерзающих и оттаивающих горных пород, методы строительства на мёрзлых грунтах, охрану и рациональное использование природной среды в условиях криолитозоны. Изучаются

современное техническое оборудование используемое при изучении термодинамики мёрзлых толщ, физики и механики мёрзлых горных пород и льда, подземных вод криолитозоны, криолитологии, мелиоративной геокриологии.

Обзор научных достижений зарубежных ученых

Дается обзор проводимых зарубежными авторами научных исследований в области геокриологии. Анализируются используемые ими методы, инструменты. Проводиться анализ сильных и слабых сторон выполненных научных исследований, оценивается достоверность проведенных работ и выявляются не решенные задачи.

Обзор научных достижений отечественных исследователей

Дается обзор проводимых российскими авторами научных исследований в области геокриологии. Анализируются используемые ими методы, инструменты. Проводиться анализ сильных и слабых сторон выполненных научных исследований, оценивается достоверность проведенных работ и выявляются не решенные задачи.

Современные программные и технические средства используемые в геокриологии

Здесь рассказывается о существующих в мире программно-аппаратных комплексах способствующих инженер-геологу в решении научных задач геокриологии. Описывается материально-техническое оснащение ПГНИУ в области мерзлотоведения. Проводятся соответствующие практические занятия на имеющемся оборудовании.

Анализ задач стоящих перед геокриологией как наукой

На основании вышеизложенного материала характеризуются основные задачи стоящие перед геокриологией. Задачи формулируются таким образом, чтобы укладывались в один или несколько пунктов паспорта специальности 25.00.08. Кроме того, дается практическая ценность достигаемая при решении этих задач.

Современные проблемы грунтоведения

В этом разделе рассматриваются вопросы современного этапа развития грунтоведения как науки. Изучаются достижения российских и зарубежных авторов в области исследования состава, строение и свойств грунтов, а также закономерностей их формирования и пространственно-временной изменчивости в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью. Рассматриваются вопросы использования достижения физики, химии, математики и механики для решения задач грунтоведения.

Обзор научных достижений зарубежных ученых

Дается обзор проводимых зарубежными авторами научных исследований в области грунтоведения. Анализируются используемые ими методы, инструменты. Проводиться анализ сильных и слабых сторон выполненных научных исследований, оценивается достоверность проведенных работ и выявляются не решенные задачи.

Обзор научных достижений отечественных исследователей

Дается обзор проводимых российскими авторами научных исследований в области грунтоведения. Анализируются используемые ими методы, инструменты. Проводиться анализ сильных и слабых сторон выполненных научных исследований, оценивается достоверность проведенных работ и выявляются не решенные задачи.

Современные программные и технические средства используемые в грунтоведении

Здесь рассказывается о существующих в мире программно-аппаратных комплексах способствующих инженер-геологу в решении научных задач. Описывается материально-техническое оснащение ПГНИУ

в области грунтоведения. Проводятся соответствующие практические занятия на имеющемся оборудовании.

Анализ задач стоящих перед грунтоведением как наукой

На основании вышеизложенного материала характеризуются основные задачи стоящие перед грунтоведением. Задачи формулируются таким образом, чтобы укладывались в один или несколько пунктов паспорта специальности 25.00.08. Кроме того, дается практическая ценность достигаемая при решении этих задач.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Грунтоведение:учебник для студентов вузов, обучающихся по геологическим специальностям/В. Т. Трофимов [и др.] ; ред. В. Т. Трофимов.-6-е изд., перераб. и доп..-Москва:Издательство Московского университета,2005, ISBN 5-211-04848-2.-1024.-Библиогр. в конце глав
2. Гальперин А. М. Геология: Часть IV. Инженерная геология: Учебник для вузов — М.: издательство «Горная книга», 2011. — 559 с.: — ISBN 978-5-98672-158-3 (в пер.) — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8732>

Дополнительная:

1. Геокриология:программа и практические задания по дисциплине для студентов специальности 011400 "Гидрогеология и инженерная геология"/Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет, Кафедра инженерной геологии и охраны недр.-Пермь,2006.-7.-Библиогр.: с. 7
2. Мерзлотоведение (краткий курс):учебник для вузов по специальности "Гидрогеология и инженерная геология"/ред. В. А. Кудрявцев.-Москва:Издательство Московского университета,1981.-239.-Библиогр.: с. 234-235
3. Грунтоведение.курс лекций/Министерство образования и науки Российской Федерации, Пермский государственный национальный исследовательский университет; сост.: В. В. Середин, В. И. Каченов.-Пермь:ПГНИУ,2012.Ч. 1.Состав, строение и свойства грунтов.-2012.-140.-Библиогр.: с. 140
4. Геология в развивающемся мире:сборник научных трудов по материалам XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2020, ISBN 978-5-7944-3527-6.-581.-Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/622583>
5. Геоэкология, инженерная геодинамика, геологическая безопасность. Печеркинские чтения:сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию профессора И. А. Печеркина (г. Пермь, 14–15 ноября 2018 г)/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2019, ISBN 978-5-7944-3284-8-Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/570546>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.scopus.com/> реферативная база скопус

<http://library.psu.ru/node/1170> Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks)

http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=Q197YppplHc11zWjVpM&preferencesSaved= Web of Science Core Collection

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Для освоения дисциплины на кафедре имеется возможность беспроводного доступа в интернет. Компьютерный класс оснащен специализированным программным обеспечением (кредо, автокад и т.д.) для обработки данных полевых и лабораторных работ.

ПГНИУ имеет лицензию на использование реферативной базы научных публикации Scopus, доступ к электронным библиотекам: «КнигаФонд», IPRbooks и др.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской..

2. Практические занятия:

Учебная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Групповые и индивидуальные консультации:

Учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой и (или) маркерной доской.

4. Текущий контроль и промежуточная аттестация :

Учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

5. Самостоятельная работа:

Помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям помещения.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.1

Владеет фундаментальными знаниями в области наук о Земле в объеме, достаточном для решения научно-исследовательских задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.5 Владеет фундаментальными знаниями в области инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении в объеме, достаточном для выявления закономерностей возникновения, формирования и изменения инженерно-геологических и геокриологических образований (полей, грунтов, процессов, систем) под воздействием природных и техногенных факторов, преимущественно в связи с хозяйственной деятельностью человека</p>	<p>Знать: фундаментальные знания в области инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения в объеме, достаточном для выявления закономерностей возникновения, формирования и изменения инженерно-геологических и геокриологических образований (полей, грунтов, процессов, систем) под воздействием природных и техногенных факторов, преимущественно в связи с хозяйственной деятельностью человека</p> <p>Уметь: умеет выявлять закономерности возникновения, формирования и изменения инженерно-геологических и геокриологических образований (полей, грунтов, процессов, систем) под воздействием природных и техногенных факторов, преимущественно в связи с хозяйственной деятельностью человека с использованием современных программно-аппаратных комплексов.</p> <p>Владеть: способностью использовать полученные теоретические знания для решения научных и</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основ инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения. Знает алгоритм постановки и достижения цели, знает основные понятия и терминологию.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения, алгоритм постановки и достижения цели, терминологию и основные понятия, используемые в инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Сформированы систематические знания методов анализа, алгоритмов постановки и достижения цели, знает терминологию и основные понятия используемые в инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении, способен выявлять закономерности возникновения, формирования и изменения инженерно-геологических и геокриологических образований (полей, грунтов, процессов, систем) под воздействием природных и техногенных факторов, преимущественно в связи с хозяйственной деятельностью человека.</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>производственных задач в области инженерной геологии, геокриологии и грунтоведения; способностью использовать современное оборудование используемое в инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении; способностью использовать современные программно-аналитические комплексы для обработки полевых и лабораторных данных для получения новых знаний в области инженерной геологии, геокриологии и грунтоведения.</p>	

Оценочные средства

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Устное собеседование по вопросам

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на подготовку 45

Показатели оценивания

Отсутствие знаний, отсутствие навыков и умений. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции.	Неудовлетворител
Общие, но не структурированные знания основ инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения. Знает алгоритм постановки и достижения цели, знает основные понятия и терминологию. Знает современные проблемы которые стоят перед инженерная геологией, мерзлотоведением и грунтоведением	Удовлетворительн
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения, алгоритм постановки и достижения цели, терминологию и основные понятия, используемые в инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении. Умеет выявлять закономерностей возникновения, формирования инженерно-геологических и геокриологических образований (полей, грунтов, процессов, систем) под воздействием природных и техногенных факторов, преимущественно в связи с хозяйственной деятельностью человека. Владеет современными программно-аппаратными комплексами используемые для решения научных и производственных задач в	Хорошо

инженерной геологии, геокриологии и грунтоведении.	Хорошо
Сформированные систематические знания методов анализа, алгоритмов постановки и достижения цели, знает терминологию и основные понятия используемые в инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении. А также на основе полученных знаний с использованием современных программно-аппаратных комплексов способен выявлять закономерности возникновения, формирования инженерно-геологических и геокриологических образований, а также прогнозировать изменение инженерно-геологических и геокриологических систем с течением времени под воздействием природных и техногенных факторов.	Отлично

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Состав и строение не мерзлых, талых и мерзлых пород (грунтов) как многокомпонентных систем, физико-химические явления и процессы при взаимодействии компонентов грунта. Структурные связи и их природа, процессы структурообразования в грунтах.
2. Физические, физико-механические и физико-химические свойства грунтов, природа их деформируемости и прочности, корреляция между свойствами, классификационные и расчетные показатели свойств грунтов.
3. Напряженное состояние массивов пород (грунтовых толщ), оценка их прочности, устойчивости и деформируемости при природных и техногенных нагрузках.
4. Влияние генезиса, петрографического состава, геологических и физических полей, природных вод, истории геологического развития территорий и техногенеза на формирование инженерно-геологических и геокриологических особенностей грунтов и слагаемых ими частей литосферы.
5. Термодинамические и теплофизические закономерности формирования толщ мерзлых пород, динамика их геотемпературных полей и мощности при эволюции Земли, изменениях климата и техногенезе.
6. Тепломассоперенос в грунтах, закономерности образования и существования в них льда, газовых и газогидратных компонентов.
7. Техническая мелиорация грунтов, создание геотехнических массивов пород (грунтовых толщ) с заданными прочностными, деформационными, фильтрационными, теплофизическими и другими свойствами.
8. Типы, механизмы и синергетические особенности геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, закономерности их возникновения, развития и трансформации в ненарушенных и нарушенных человеком условиях.
9. Роль климата, подземных и поверхностных вод, геологической истории и геодинамических режимов территорий, техногенеза и других факторов в развитии геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов.
10. Мониторинг природно-технических систем, геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, определяющих их факторов и негативных социально-экономических и экологических последствий с использованием аэрокосмических и наземных методов, технические средства и технологии мониторинга.
11. Физическое, математическое, аналоговое и другое моделирование геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, прогноз их развития во времени-пространстве, оценка и управление геологическими опасностями и геологическими рисками.

12. Региональные геологические, зональные и техногенные факторы формирования инженерно-геологических и геокриологических условий и природно-технических систем.
13. Закономерности пространственной и временной изменчивости свойств грунтов, геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, других компонентов инженерно-геологических и геокриологических условий, их устойчивость к природным и техногенным воздействиям разного генезиса.
14. Оценка и прогноз изменений инженерно-геологических и геокриологических условий месторождений полезных ископаемых, урбанизированных и сельских территорий, объектов промышленного, гражданского, энергетического и других видов строительства.
15. Инженерно-геологическое и геокриологическое районирование территорий, составление инженерно-геологических, геокриологических и обосновывающих их карт разного назначения.
16. Геоинформационные системы и геоинформационные технологии решения задач инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения.