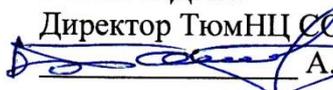


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНЫЙ
ЦЕНТР СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Принято Ученым советом
ТюмНЦ СО РАН
Протокол № 6

«06» сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТюмНЦ СО РАН
 А.Н.Багашев

«09» 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В/В.2 «Геоэкологический прогноз»

Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле

Направленность (профиль) подготовки:
25.00.08 Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Уровень высшего образования:
подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная, заочная

Настоящая рабочая программа дисциплины «Геокриологический прогноз» (код дисциплины Б.1.В/В2) входит в состав вариативных дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 05.06.01 Науки о Земле направленностей (профилей) 25.00.08 Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение и составлена на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле (уровень подготовки кадров высшей квалификации)//Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 №870 с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 года;
- Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле направленностей (профилей) 25.00.08 Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, утвержденного на заседании Ученого совета ТюмНЦ СО РАН от «22» декабря 2019г., протокол № 1

В рабочей программе представлены цели и задачи дисциплины, методы преподавания и формы контроля, сформулированы требования к уровню ее освоения, дано краткое содержание разделов (тем), приведен список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, предложены вопросы для текущего контроля, примерные тестовые задания для тестирования, темы докладов, тематика рефератов, перечень вопросов для промежуточного (итогового) контроля знаний (зачет).

Составители:

Губарьков А.А.

Рабочая программа дисциплины «Геокриологический прогноз» утверждена утверждена Ученого совета ТюмНЦ СО РАН от «06» сентября 2019г., протокол № 6.

Зав.отделом аспирантуры



Устинова Е.В.

РАЗДЕЛ 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель и задачи учебной дисциплины

Целью курса дисциплины «Геокриологический прогноз» является получение аспирантами знаний по теории и практике геокриологического прогноза для рационального использования криолитозоны. Рассматриваются научно-методические основы прогнозирования естественной динамики и техногенных изменений геокриологических условий. Дается анализ существующих методов расчета основных характеристик мерзлых толщ и геокриологических процессов. Аспиранты получают рекомендации по определению входных расчетных данных и решают конкретные прогнозные задачи.

Задачи:

- формирование представлений о геотехнических системах как техногенной части природной среды, и ее роли в изменении природной обстановки (климата, рельефа, температуры и конфигурации мерзлых толщ, направления движения грунтовых вод и пр.);
- приобретение знаний об основных инженерных сооружениях и условиях их взаимодействия с окружающей средой;
- изучение методов прогноза теплового и механического взаимодействия инженерных сооружений с мерзлыми и оттаивающими грунтами и умением их использования при решении практических задач.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Геокриологический прогноз» входит в состав вариативных дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы подготовки аспиранта, код дисциплины Б.1.В/В2.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения дисциплины «Геокриологический прогноз» обучающийся должен:

знать: основные конструкции инженерных сооружений, условия взаимодействия инженерных сооружений с окружающей средой, причины аварий инженерных сооружений в криолитозоне и способы их устранения ;

уметь: читать технические и геологические чертежи, прогнозировать тепловое и механическое взаимодействие инженерного сооружения с многолетнемерзлыми, оттаивающими и тальными породами, представлять результаты прогноза в лаконичной форме в виде графиков, номограмм, геологических и технических разрезов, принимать управляющие решения;

владеть: методами и компьютерными программами расчета устойчивости инженерных сооружений в криолитозоне.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

Код и содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических

	<p>задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p> <p>УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
<p>ПК-1: Готовность применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций в соответствии с направленностью, организовывать работу исследовательского коллектива в этой области деятельности.</p>	<p>ЗНАТЬ: методы исследования и решения профессиональных задач в области инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении с учетом мировых тенденций развития методов и средств; приемы организации работы исследовательского коллектива в этой области.</p> <p>УМЕТЬ: применять методы исследования и решения, применяемые в инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития методов и средств, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, исходя из мировых тенденций развития методов и средств; организовывать работы исследовательского коллектива в этой области.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: перспективными методами исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития методов и средств, приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, приемами организации работы исследовательского коллектива в этой области.</p>
<p>ПК-2. Способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в различных областях и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.</p>	<p>ЗНАТЬ: методы проектирования комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ в инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении</p> <p>ЗНАТЬ: современное состояние исследований в</p>

	<p>области инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении, основные проблемы и перспективные направления развития в данной отрасли науки</p> <p>УМЕТЬ: формулировать актуальные научные проблемы в рамках области инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши от реализации исследований в областях данных проблем</p> <p>УМЕТЬ применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовых данных по инженерной геологии, мерзлотоведении и грунтоведении</p> <p>ВЛАДЕТЬ: прикладными навыками эксплуатации современного лабораторного оборудования, а также программными пакетами для обработки данных в области научной деятельности</p>
--	---

РАЗДЕЛ 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов). Объем дисциплины, виды учебной работы аспирантов очной и заочной формы обучения на освоение дисциплины приведены в таблице 2.

Изучение дисциплины «Геокриологический прогноз» по очной и заочной формам обучения проводится на 2 курсе обучения в 5 семестре.

Таблица 2

Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах)

Виду учебной работы	Всего часов	
	Очная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа (всего)	72	72
В том числе:		
Реферат	-	-
Другие виды (др.)	-	-
Подготовка к экзамену		
Вид промежуточной (итоговой) аттестации	зачет – 5 семестр	зачет – 5 семестр

3.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Таблица 3

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины
Введение	<p>Формулируются цели и задачи курса. Дается определение геотехники как науке о геотехнических системах, под которыми понимаются инженерные сооружения и взаимодействующая с ними геологическая среда. В виду ограниченности курса в нем рассматриваются только основные инженерные сооружения нефте – газового комплекса, наиболее затребованного в настоящее время.</p>
Тема 1. Классификация инженерных сооружений нефтегазового комплекса.	<p>К основным сооружениям нефте –газового комплекса относятся: разведочные и эксплуатационные скважины, магистральные газо– и нефтепроводы, железные и автомобильные дороги, промышленные, общественные и жилые здания. В разделе дается понятие основания инженерного сооружения как части геологической среды, на которую распространяется его тепловое и механическое воздействие; рассматриваются принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований, а также случаи совместного использования принципов и расстояния безопасности между сооружениями, возводимыми по разным принципам; приводятся данные по допустимым деформациям перечисленных сооружений.</p>
Тема 2. Здания (жилые, общественные, промышленные). Способы обеспечения устойчивости зданий на многолетнемерзлых грунтах	<p>В разделе дается классификация зданий (жилые, общественные, промышленные) и приводятся их конструктивные схемы (жесткие и податливые); описываются элементы зданий (каркас, перекрытия, стены, охлаждающие устройства, фундаменты); обращается внимание на особенности строительства зданий в сейсмических районах, на сильноточистых, засоленных и заторфованных грунтах; излагаются способы обеспечения устойчивости зданий на многолетнемерзлых грунтах (с сохранением грунтов в мерзлом состоянии, с предварительным оттаиванием мерзлых грунтов, со стабилизацией кровли многолетнемерзлых грунтов); даются пояснения по выбору способа обеспечения устойчивости зданий на многолетнемерзлых грунтах; объясняются причины деформаций зданий в криолитозоне и описываются способы их устранения.</p>
Тема 3. Магистральные газо- и нефтепроводы. Особенности строительства трубопроводов в криолитозоне.	<p>В разделе излагаются особенности строительства трубопроводов в криолитозоне; описываются аварии трубопроводов и называются их причины; дается классификация магистральных газо-и нефтепроводов (газопроводы - по давлению газа в трубе, нефтепроводы – по диаметру трубы); называются категории участков трубопроводов и описываются конструктивные элементы трубопроводов. Даются указания по выбору трассы трубопроводов. Приводится классификация типов местности в криолитозоне применительно к трубопроводному</p>

	<p>строительству; описываются способы прокладки трубопроводов на различных типах местности. Даются указания по выбору способа прокладки. Приводятся конструкции переходов трубопроводов через естественные и искусственные препятствия.</p> <p>Описываются сооружения на трубопроводах</p>
<p>Тема 4. Железные и автомобильные дороги. Особенности прокладки дорог в криолитозоне.</p>	<p>В разделе излагаются особенности прокладки дорог в криолитозоне; называются характерные деформации дорожного полотна и их причины; дается классификация дорог по грузопотокам и видам дорожного полотна; описываются конструктивные элементы дорог. Приводится классификация типов местности в криолитозоне применительно к дорожному строительству и описываются способы обеспечения устойчивости дорожного полотна на различных типах местности. Рассказывается о методах защиты дороги от негативных геологических и мерзлотных процессов, а также от снежных заносов.</p> <p>Описываются новые конструкции дорожного полотна с использованием геотекстиля, пенопластов и термосифонов.</p>
<p>Тема 5. Разведочные и эксплуатационные скважины в криолитозоне, их конструкции и способы обеспечения устойчивости.</p>	<p>В разделе дается описание конструкции газовых и нефтяных скважин, пройденных в многолетнемерзлых породах и способов обеспечения их устойчивости; освещаются аварии скважин в результате их теплового воздействия на мерзлые породы.</p> <p>Рассказывается о методах уменьшения этого теплового воздействия с помощью вакуумирования зазоров между колоннами труб и применения искусственных теплоизоляторов, а также особой конструкции устья скважины – шахтового направления.</p> <p>Описываются конструкции шахтовых направлений и способы их охлаждения с помощью термосифонов и холодильных машин. Освещается опыт применения различных конструкций и даются указания по выбору конструкции в зависимости от мерзлотных условий.</p>
<p>Тема 6. Прогноз теплового взаимодействия инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами. Прогноз механического взаимодействия инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами.</p>	<p>В разделе излагаются аналитические и численные методы расчета стационарных и нестационарных температурных полей в основании инженерных сооружений. Особое внимание уделяется нестационарным температурным полям и численным методам их расчета с использованием компьютерных программ.</p> <p>Механическое взаимодействие инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами.</p> <p>В разделе излагаются методы прогноза механического взаимодействия инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами. Описывается существующая нормативная база расчетов, которая включает: определение нагрузок и воздействий на основание инженерных сооружений от действия природных и техногенных факторов и расчеты оснований по первой группе предельных состояний (по несущей способности) и по второй (по деформациям). Кроме того, рассматриваются численные методы расчета.</p>

3.4. Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий.

Таблица 4

Наименование раздела (темы) дисциплины	Аудиторные часы			Самостоятельная работы (часы)	Трудоём кость, ч / ЗЕ
	Лекции	Практи ческие занятия	Всего		
1	2	3	4	5	6
Введение	2		2	2	
Тема 1.	4		4	8	
Тема 2.	4		4	12	
Тема 3.	6		6	12	
Тема 4.	6		6	12	
Тема 5.	6		6	12	
Тема 6.	8		8	14	
ИТОГО:	36		36	72	108/3

3.5. Самостоятельная работа аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов при освоении дисциплины «Геокриологический прогноз» запланирована в объеме 72 часов.

Содержание разделов и тем, вынесенных на самостоятельное изучение

Раздел 1 «Расчет теплового взаимодействия инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами» включает:

1.1 Определение модуля вентиляции проветриваемого подполья здания, возводимого по принципу I.

1.2. Расчёт трубчатой охлаждающей системы под зданием.

1.3. Определение расчётной температуры многолетнемерзлого грунта в основании здания.

1.4. Расчёт чаши оттаивания многолетнемерзлого грунта в основании здания, возводимого по принципу II.

1.5. Расчёт глубины многолетнего промерзания грунта под зданием, возводимом на участке с многолетнемерзлыми грунтами несливающегося типа.

1.6. Определение расстояний безопасности между зданиями, возводимыми по разным принципам.

1.7. Расчёт ореола оттаивания многолетнемерзлого грунта вокруг подземного низкотемпературного трубопровода.

1.8. Расчёт ореола оттаивания многолетнемерзлого грунта вокруг подземного высокотемпературного трубопровода.

1.9. Расчёт ореола оттаивания многолетнемерзлых пород вокруг газо- и нефтедобывающей скважины.

Раздел 2 «Расчет механического взаимодействия инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами» включает:

2.1. Расчёт несущей способности многолетнемерзлого основания центрально-нагруженного свайного и столбчатого фундамента.

2.2. Расчёт несущей способности многолетнемерзлого основания столбчатого фундамента, нагруженного внецентренно-сжимающей нагрузкой.

2.3. Расчёт осадки фундамента на оттаивающем основании.

2.4. Расчет устойчивости откоса дорожной выемки при сезонном оттаивании грунта.

2.5. Расчет глубины воронки вокруг газо –и нефтедобывающей скважины.

2.5. Расчет индекса сложности геокриологических условий на месте проходки газовой и нефтяной скважины

Раздел 3. «Решение сопряженных задач теплового и механического взаимодействия

инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами» включает:

- 3.1. Определение глубины предварительного оттаивания многолетнемерзлых грунтов в основании здания, возводимого по принципу II.
- 3.2. Определение управляющих параметров основания здания, возводимого по способу стабилизации многолетнемерзлых грунтов.

РАЗДЕЛ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении дисциплины:

- текущий контроль успеваемости;
- итоговая аттестация (зачет)

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных опросов на занятиях.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Какие бывают конструктивные схемы зданий?
2. Что называется фундаментом и основанием здания?
3. Какие бывают фундаменты здания и способы их установки в грунт?
4. Какие фундаменты называются поверхностными и какие поверхностные фундаменты Вы знаете?
5. Что называется охлаждающей системой здания и какие охлаждающие системы Вы знаете?
6. Чем трубчатая охлаждающая система лучше вентилируемого подполья?
7. Что называется принципом использования ММГ в качестве основания?
8. Какие способы фундаментостроения относятся к принципу I и II?
9. Какое физическое явление положено в основу способа стабилизации с вентилируемым подпольем?
10. Какие воздействия оказывает здание на основание?
11. По каким группам предельных состояний рассчитывается основание на воздействия здания?
12. Как записываются предельные условия для каждого способа фундаментостроения?
13. Каково назначение трубопроводов и как они подразделяются?
14. Какие трубопроводы называются магистральными?
15. Назовите известные Вам классы, категории и участки магистральных трубопроводов.
16. Сколько выделяют типов местности при трассировании трубопроводов?
17. Какие бывают способы прокладки трубопроводов?
18. Какое влияние оказывает подземный трубопровод на вмещающий его грунт?
19. На какие воздействия рассчитывается трубопровод?
20. Напишите предельные расчетные условия для каждого способа прокладки трубопровода.
21. По какому параметру классифицируются автомобильные (железные) дороги?
22. Что включает полоса отвода дороги?
23. Из каких элементов состоит дорога в разрезе?
24. Что называется дорожной одеждой (верхним строением пути) и из чего она состоит?
25. Для чего служит рабочий (защитный) слой и из каких грунтов он возводится?
26. Сколько выделяют категорий грунтов при трассировании дорог и выборе способа обеспечения их устойчивости?
27. Какие бывают поперечные профили насыпей и выемок на вечномёрзлых грунтах различной категории?
28. Какое тепловое влияние оказывает дорога на вечномёрзлые грунты основания?
29. С какой целью в тело дороги укладывается теплоизолятор и геотекстиль?
30. Из каких условий определяется толщина рабочего (защитного) слоя?

31. По какому критерию определяется возможность многолетнего оттаивания грунтов в основании дороги?
32. Какие существуют охлаждающие устройства для предотвращения многолетнего оттаивания грунтов в основании дороги и как они рассчитываются?
33. Какие вы знаете конструкции скважин, пройденных в многолетнемерзлых породах?
34. Что понимается под направлением скважины?
35. Как обеспечивается устойчивость направлений скважин?
36. Что представляет собой аккумулятор холода и для чего он служит?

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Принципы использования вечномерзлых грунтов качестве оснований инженерных сооружений.
2. Способы обеспечения устойчивости зданий при использовании грунтов основания по принципу I.
3. Способы обеспечения устойчивости зданий при использовании грунтов основания по принципу II.
4. Классификация инженерных сооружений. Промышленно-гражданские сооружения.
5. Гражданские и промышленные здания. Конструктивные схемы зданий. Виды деформаций зданий.
6. Фундаменты зданий и сооружений на естественном основании.
7. Классификация линейных сооружений. Автомобильные и железные дороги. Трассирование дорог. Конструкция дорог.
8. Устройства разведочных и промысловых скважин, проходящих через многолетнемерзлые породы.
9. Фундаменты зданий. Классификация фундаментов. Конструкция свайных фундаментов. Способы погружения свай.
10. Линейные сооружения. Магистральные трубопроводы. Способы их прокладки.
11. Способы обеспечения устойчивости зданий на вечномерзлых грунтах. Стабилизация грунтов в основании зданий.
12. Обеспечение устойчивости здания путем предварительного оттаивания вечномерзлых грунтов.
13. Линейные сооружения. Поперечные профили насыпей и выемок автомобильных и железных дорог.
14. Определение радиуса оттаивания многолетнемерзлых пород вокруг скважины.
15. Определение времени обратного промерзания оттаявших пород вокруг скважины.
16. Определение температурного поля в основании здания, возводимого с сохранением грунтов основания в мерзлом состоянии (принцип I)
17. Определение среднегодовой температуры воздуха в подполье и модуля вентиляции холодного подполья здания.
18. Определение максимальной и эквивалентной температуры вечномерзлого грунта в основании здания, возводимого по принципу I.
19. Расчет среднегодовой температуры вечномерзлого грунта на подошве слоя сезонного оттаивания под зданием, основание которого охлаждается системой труб.
20. Определение глубины оттаивания многолетнемерзлого грунта сливающегося типа под зданием с полами по грунту.
21. Определение глубины оттаивания многолетнемерзлого грунта несливающегося типа под зданием с полами по грунту.
22. Расчет глубины многолетнего промерзания грунта под краем здания с полами по грунту, расположенным на участке с многолетнемерзлыми грунтами несливающегося типа.
23. Вычисление стационарного температурного поля в основании здания, по периметру которого установлен охлаждающий контур.
24. Определение ореола оттаивания многолетнемерзлого грунта вокруг низкотемпературного трубопровода.
25. Определение ореола оттаивания многолетнемерзлого грунта вокруг

высокотемпературного трубопровода.

26. Расчет остывания продукта (газ, нефть) по мере его движения по трубопроводу.

27. Вычисление расстояний безопасности между зданиями, возводимыми по разным принципам.

28. Расчет устойчивости свободных откосов и склонов при известной плоскости скольжения.

29. Расчет устойчивости свободных откосов и склонов при неизвестной плоскости скольжения.

30. Расчет осадки талого грунта от действия внешней нагрузки.

31. Расчет осадки оттаивающего грунта от действия внешней нагрузки и собственного веса.

32. Расчет несущей способности основания столбчатого фундамента на многолетнемерзлых грунтах.

33. Расчет несущей способности свайного фундамента в многолетнемерзлых грунтах.

34. Определение глубины предварительного оттаивания вечноммерзлых грунтов под зданием, возводимым по принципу II.

35. Расчет основания здания на многолетнемерзлых грунтах по первому предельному состоянию (по несущей способности).

36. Расчет основания здания, возводимого на многолетнемерзлых грунтах способом стабилизации.

37. Расчет основания здания на многолетнемерзлых грунтах по второму предельному состоянию (по деформациям).

Критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

Оценка	Критерии
1	2
зачтено	ставится в случае, если аспирант покажет глубокое, исчерпывающее понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, продемонстрирует умения анализировать причинно-следственные связи процессов с задачами его профессиональной квалификации.
не зачтено	ставится в случае, если имел место неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

Дьяконов К. П. Дончева Л. В.. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов. — М.: Аспект Пресс. - 384 с., 2008

В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин и К.Г. Шашкин Гид по геотехники/ - С-П. : Высшая школа, 2009. - 176 с.

В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин и К.Г. Шашкин Геотехническое сопровождение городов/ - С-П. : Высшая школа, 2010. - 380 с.

Дополнительная литература

СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия. М.: Стройиздат, 1986. 36 с.

СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечноммерзлых грунтах. М.: Стройиздат, 1990. 53 с.

СНиП 2.02.01-83. Основания зданий сооружений. М.: Стройиздат, 1985. 41 с.
СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. М.: Стройиздат, 1986. 46 с.
СНиП 2.05.06-85. Магистральные трубопроводы. М.: Стройиздат, 1985. 52 с.
СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги. М.: Стройиздат, 1986. 54 с.
СП 32-104-98. Проектирование земляного полотна железных дорог колеи 1520 мм. М.: МПС, 1999. 49 с.
СТО Газпром 2-3.1-233-2008 Методика проведения геокриологических исследований при разведке и разработке месторождений. М.: Изд-во Газпром, 2008. 116 с
Хрусталеv Л.Н. Основы геотехники в криолитозоне. Учебник. М.: Изд-во МГУ, 2005. 544 с.
Инженерные сооружения(с основами строительного дела): учебное пособие для вузов / Максимов, С.Н. - М. : Изд-во Университета, 1974. - 302 с.
Инженерно-геологические исследования для различных сооружений : учебное пособие для студентов специальности 08.04-Гидрогеология и инженерная геология / Е.А. Писарев, А. В. Матусевич. - Тюмень : [б. и.], 1994 - Ч. 1. - 103 с..

6.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины (разделов)

Лекции проводятся в аудиториях, приспособленных для демонстрации мультимедийных презентаций.

Программное обеспечение Microsoft Windows (акт приема передачи № АРС9019391 от 21.12.2009 бессрочная)

ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition пакет Concurrent лицензий AF90-3U1P05-102

Adobe Photoshop CS4 11.0 WIN AOO License RU, Design Premium CS4 4.0 WIN AOO License RU- №7080466 от 18.12.2009)

CorelDRAW Graphics Suite X4 License ML (1-10) №4063067 от 20.01.2010

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition/ 100-149 Node 1 year Renewal License №1B08-191202-081334-380-1557 от 02.12.2019 до 03.01.2021