

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.09.2024 10:51:30

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Директором

Передовой инженерной школы

Писаревым М.О.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Ишкова З.А.

Геокриологический прогноз

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне

форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Целью дисциплины является получение 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. Умение определять входные расчетные данные и решать конкретные прогнозные задачи.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-1 способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

ПК-2 способность применять методы проектирования, строительства и мониторинга зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования.

ПК-4 способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности «Геотехника в криолитозоне».

ПК-5 способность организовать работы по осуществлению мониторинга и авторского надзора на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах.

ПК-6 способность применять методы мониторинга и оценки технического состояния зданий и сооружений при их эксплуатации в криолитозоне.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

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

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

Навыки: владеть методами и подходами к расчету устойчивости инженерных сооружений в криолитозоне.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в триместре (ак.ч.)
			2 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	ак.ч.	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		60	60
Лекции		36	36
Практические занятия		24	24
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		48	48
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Тема 1. Изменение природной среды при хозяйственном освоении и реакция криолитозоны	4	2	0	6
2	Тема 2. Инженерно-геокриологические процессы при разных видах хозяйственного освоения и их влияние на устойчивость природно-технических систем.	4	2	0	6
3	Тема 3. Геокриологический прогноз как инструмент определения динамики	4	2	0	6

	мёрзлых толщ и геокриологических процессов и явлений при естественноисторическом развитии природной обстановки и хозяйственном освоении территории. Виды геокриологического прогноза.				
4	Тема 4. Методы прогнозирования (методы определения граничных условий для составления геокриологического прогноза, приёмы типизации инженерно - геологического разреза для математического моделирования численными методами, решение задач регулирования глубины сезонного оттаивания и промерзания грунтов в естественных условиях и под инженерными сооружениями, а также методы математического моделирования опасных инженерно - геокриологических процессов и др.).	6	6	0	12
5	Тема 5. Рациональное использование криолитозоны при различных видах хозяйственного освоения	6	6	0	12
6	Тема 6. Роль прогноза в оценке и повышении устойчивости оснований инженерных сооружений. Геокриологический прогноз, как основной метод разработки противодеформационных мероприятий.	6	4	0	10
7	Тема 7. Прогнозирование экологической устойчивости осваиваемых территорий	6	2	0	8
	Итого (ак.часов)	36	24	0	60

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Соломатин, В. И. Геокриология: подземные льды : учебное пособие для вузов / В. И. Соломатин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 411 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492528> (дата обращения: 13.02.2023).
2. Хименков, А. Н. Введение в структурную криологию : учебник для вузов / А. Н. Хименков, А. В. Брушков. — Москва : Юрайт, 2022. — 303 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт: [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497438> (дата обращения: 13.02.2023).
3. Шполянская, Н. А. Динамика глобального изменения климата и эволюция криолитозоны : учебное пособие для вузов / Н. А. Шполянская, Г. Г. Осадчая, В. Ю. Дудников. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14999-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544503> (дата обращения: 16.08.2024).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)
4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост, Борей3д.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Директором
Передовой инженерной школы
Писаревым М.О.
РАЗРАБОТЧИК(И)
Губарьков А.А.

Инженерная геокриология
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
08.04.01 Строительство
Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Целью курса «Инженерная геокриология» является приобретение студентами знаний об основах инженерной геокриологии как науке, изучающей инженерно-геологические условия осваиваемых территорий в криолитозоне, закономерности их формирования и изменения под воздействием геокриологических процессов, развивающихся в результате инженерно-хозяйственной деятельности.

Задачи – изучение методов инженерно-геокриологических исследований при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, изучение принципов использования многолетнемерзлых пород в качестве оснований и способов обеспечения устойчивости возводимых на них сооружений, приобретение знаний о закономерностях возникновения и развития геокриологических процессов в результате различных видов инженерно-хозяйственной деятельности и методах борьбы с ними, изучение пространственных закономерностей формирования и изменения инженерно-геологических условий в криолитозоне.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ПК-2 Способность применять методы проектирования, строительства и мониторинга зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования.

ПК-3 Способность проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций и патентов по теме исследования.

ПК-4 Способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности «Геотехника в криолитозоне».

ПК-5 Способность организовать работы по осуществлению мониторинга и авторского надзора на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах.

ПК-6 Способность применять методы мониторинга и оценки технического состояния зданий и сооружений при их эксплуатации в криолитозоне.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: закономерностей формирования инженерно-геокриологических условий в криолитозоне, принципов использования многолетнемерзлых пород в качестве оснований сооружений, способов сохранения устойчивости возводимых на многолетнемерзлых породах сооружений, закономерностей возникновения и развития геокриологических процессов при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, принципов мониторинга инженерно-геокриологических условий.

Умения: оценивать инженерно-геокриологические условия осваиваемых территорий в криолитозоне, ставить основные задачи инженерно-геокриологических исследований (изысканий) на разных этапах проектирования и строительства сооружений при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, проводить мониторинг инженерно-геокриологических условий для целей прогноза их развития;

Навыки: владеть методами инженерно-геокриологических исследований (изысканий) на разных стадиях проектирования и строительства сооружений при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности, методами борьбы с опасными геокриологическими процессами, развивающимися в результате инженерно-хозяйственной деятельности, основными методами инженерно-геокриологического мониторинга.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в
			триместре (ак.ч.)
			2 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	ак.ч.	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		60	60
Лекции		40	40
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		48	48
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Районирование криолитозоны по принципам строительства	2	1	0	3
2	Районирование криолитозоны по опасным криогенным процессам	2	1	0	3
3	Районирование криолитозоны по степени влияния криогенных процессов на объекты строительства	2	1	0	3
4	Методические особенности инженерно-геологических изысканий в криолитозоне	2	0	0	2
5	Особенности инженерно-геологических изысканий в сложных геокриологических условиях	4	1	0	5
6	Виды и масштабы геокриологических и инженерно-геокриологических карт	2	1	0	3
7	Охлаждающие устройства зданий	2	2	0	4
8	Способы обеспечения устойчивости зданий на многолетнемерзлых грунтах	2	2	0	4
9	Особенности прокладки дорог в криолитозоне	2	2	0	4
10	Защита земляного полотна от негативных криогенных процессов	4	0	0	4
11	Способы прокладки трубопроводов на многолетнемерзлых грунтах	4	2	0	6
12	Особенности ведения горных работ в криолитозоне	2	1	0	3
13	Конструкции горных выработок и способы обеспечения их устойчивости в многолетнемерзлых грунтах	2	1	0	3
14	Геокриологические особенности	2	0	0	2

	проектирования, строительства и эксплуатации плотин				
15	Сооружения из снега и льда	2	1	0	3
16	Термостабилизация многолетнемерзлых грунтов для строительства	4	4	0	8
	Итого (ак. часов)	40	20	0	60

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Вакулин, А. А. Основы геокриологии : учебное пособие / А. А. Вакулин. — 2-е. — Тюмень : ТюмГУ, 2011. — 220 с. — ISBN 978-5-400-00460-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110033> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лолаев, А. Б. Инженерная геология : учебник / А. Б. Лолаев, В. В. Бутюгин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-1040-3. - Текст : электронный // Znanium.com : электр.-библ. система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902080> (дата обращения: 11.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
3. Хрусталеv, Л. Н. Основы геотехники в криолитозоне : учебник / Л. Н. Хрусталеv. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 543 с. — (Высшее образование: Специалитер). - ISBN 978-5-16-014896-0. - Текст : электронный // Znanium.com : электр.-библ. система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010188> (дата обращения: 11.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)

4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Директором

Передовой инженерной школы

Писаревым М.О.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Ишкова З.А.

Инженерная геология

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне

форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Целью дисциплины «Инженерная геология» является обеспечение системного овладения представлениями о минералах, горных породах и массивах грунтов, неблагоприятных и опасных геологических явлений для оценки территорий, умение учитывать те или иные геологические факторы при освоении строительной площадки, умение принять правильное решение о проведении инженерно-строительных мероприятий, необходимых для данных конкретных условий строительства, о методах проведения инженерно-геологических изысканий. Классифицировать данные в соответствии с нормативно-технической документацией.

Задачи

- ознакомление студентов с развитием представлений о создании инженерной геологии, ее теоретическими и методическими основами, связи с другими естественными и техническими науками;
- знакомство с особенностями состава, строения, состояния и свойств разных классов грунтов, особенностями изучения и оценки современных геологических процессов при инженерно-геологических исследованиях;
- знакомство с методами получения и отображения инженерно-геологической информации;
- рассмотрение задач и роли инженерно-геологических изысканий на предпроектных и проектных этапах для строительства.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.

ПК-1 Способность проводить инженерные изыскания по оценке состояния природных и геотехнических объектов, определению исходных данных для проектирования, строительства и мониторинга объектов, построенных на многолетнемерзлых грунтах.

ПК-2 Способность применять методы проектирования, строительства и мониторинга зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования.

ПК-3 Способность проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций и патентов по теме исследования.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: морфологических особенностей инженерно-геологических условий, факторов их формирования, методов инженерно-геологических исследований; роли и значения литосферы в формировании и функционировании литотехносистем; роли геолога при проектировании инженерно-хозяйственной деятельности социума;

Умения: обосновать с инженерно-геологических позиций рациональность недропользования; применять специализированные знания для обоснования функционирования инженерно-хозяйственных объектов; применять и использовать в своей работе нормативные документы на инженерные изыскания;

Навыки: владеть навыками поиска, критического анализа, обобщения и систематизации информации об инженерно-геологических условиях территории, постановки задач исследования и выбора методов их достижения.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в
			триместре (ак.ч.)
			2 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	ак.ч.	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		60	60
Лекции		42	42
Практические занятия		18	18
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		12	12
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Инженерная геология: определение, объект, предмет, задачи, структура; этапы развития, связь с другими науками	2	0	0	2
2	Раздел 2. Грунтоведение – общетеоретические позиции. Состав грунтов. Состав твердой компоненты грунтов	2	0	0	2
3	Раздел 3. Состав жидкой и твердой компонент грунтов. Живая составляющая грунтов	0	2	0	2
4	Раздел 4. Взаимодействие компонент	4	0	0	4
5	Раздел 5. Классификация свойств грунтов. Характеристика химических и физических свойств грунтов	2	2	0	4
6	Раздел 6. Физико-химические свойства грунтов	2	2	0	4
7	Раздел 7. Физико-механические свойства грунтов	4	0	0	4
8	Раздел 8. Типы показателей грунтов: классификационные, нормативные и расчетные. Инженерно-геологический элемент	2	2	0	4
9	Раздел 9. Классификация грунтов. Характеристика скальных, дисперсных и мерзлых природных и антропогенных грунтов.	2	2	0	4
10	Раздел 10. Инженерная геодинамика – общетеоретические позиции.	6	0	0	6

	Характеристика эндогенных процессов и вызванных ими явлений.				
11	Раздел 11. Характеристика природных и антропогенных экзогенных процессов и вызванных ими явлений	4	2	0	6
12	Раздел 12. Характеристика антропогенных геологических процессов и вызванных ими явлений	4	2	0	6
13	Раздел 13. Региональная инженерная геология – общетеоретические позиции. Инженерно-геологические структуры. Типы инженерно-геологических карт	4	2	0	6
14	Раздел 14. Основные положения методики инженерно-геологических исследований. Инженерногеологические изыскания	4	2	0	6
	Итого (ак. часов)	42	18	0	60

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Ипатов, П. П. Общая инженерная геология : учебник / П. П. Ипатов, Л. А. Строкова. — Томск : Томский политехнический университет, 2012. — 365 с. — ISBN 978-5-4387-0058-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34687.html> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Лолаев, А. Б. Инженерная геология : учебник / А. Б. Лолаев, В. В. Бутюгин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-1040-3. - Текст : электронный // Znaniium.com : электр.-библ. система. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1902080> (дата обращения: 11.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Чувакин, В. С. Основы инженерной геологии : учебное пособие / В. С. Чувакин. — 3-е изд. — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. — 135 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/109053.html> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)
4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системами.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Директором

Передовой инженерной школы

Писаревым М.О.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Ишкова З.А.

Инженерные сооружения в криолитозоне

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне

форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Целью дисциплины является освоение студентами базовых знаний об особенностях строительства в криолитозоне и возникающих при этом мерзлотно-экологических и геотехнических проблемах, путях решений этих проблем.

Основные задачи:

- изучение принципов использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований зданий, сооружений и объектов инфраструктуры, методов подготовки территорий к застройке, способов устройства фундаментов в криолитозоне, конструкций и технологий фундаментостроения на вечномерзлых грунтах;
- получения базовых сведений о физико-механических и теплофизических свойствах вечномерзлых грунтов, представлений об основах расчетов теплотехнических и деформационно-прочностных параметров грунтов, необходимых для эффективного и надежного строительного освоения криолитозоны;
- изучение градостроительной практики на Севере;
- анализ достижений и ошибок;
- выявление причин снижения геотехнической безопасности и ухудшения мерзлотноэкологических условий на хозяйственно освоенных территориях криолитозоны;
- получение знаний об особенностях прокладки линейных техногенных систем в сложных мерзлотно-грунтовых условиях; знакомство с опытом строительства и эксплуатации газо-нефтепроводов на Севере Западной Сибири;
- выявление геокриологических и других факторов, влияющих на надежность трубопроводных систем;
- ознакомление с проблемами строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений в криолитозоне;
- изучение изменения геокриологических и геоэкологических условий, происходящих под влиянием техногенеза на урбанизированных территориях криолитозоны;
- изучение количественных методов оценки и прогнозов развития опасных инженернокриогенных процессов при строительстве и эксплуатации объектов в криолитозоне;
- получение знаний о методах управления мерзлотно-экологической обстановкой на застроенных территориях для минимизации рисков и ущерба.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.

ОПК-5 Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.

ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

ПК-5 Способность организовать работы по осуществлению мониторинга и авторского надзора на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах.

ПК-6 Способность применять методы мониторинга и оценки технического состояния зданий и сооружений при их эксплуатации в криолитозоне.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

принципы строительства и эксплуатации зданий, сооружений и объектов в криолитозоне; основные методы инженерной подготовки и способы фундаментостроения на вечномерзлых грунтах;

основные мерзлотно-экологические проблемы урбанизированных территорий криолитозоны, причины развития массовых деформаций зданий и сооружений, взаимосвязь стабильности геотехнической и мерзлотно-экологической ситуаций;

основные физические, механические (деформационно-прочностные, реологические), теплофизические характеристики вечномерзлых грунтов;

основы прогнозирования температурного режима грунтов оснований при строительстве и эксплуатации в различных районах криолитозоны, в разных (по составу, льдистости, температуре и т.п.) мерзлотно-грунтовых условиях;

региональные отличия в формировании мерзлотно-экологической обстановки в городах Севера, при прокладке и эксплуатации линейных техногенных систем, при устройстве крупных гидротехнических объектов в области распространения вечномерзлых пород; опыт (в т.ч. негативный и позитивный) функционирования крупных промышленных объектов, транспортных и гидротехнических систем, городских образований в криолитозоне, включая и сведения о проблемах зарубежных центров;

причины возникновения, характер развития и влияние на объекты опасных инженерно-криогенных процессов;

основные градостроительные и инженерно-геокриологические подходы к рациональному и надежному строительному освоению криолитозоны;

комплекс инженерно-технических, инженерно-геокриологических и геотехнических методов управления мерзлотной обстановкой при строительстве и эксплуатации объектов в криолитозоне;

Умения:

оценивать принципы и технологии строительства и эксплуатации объектов на стабильность мерзлотно-экологической ситуации и безопасность геотехнической обстановки;

решать задачи по выбору оптимальных способов устройства замороженных фундаментов, по прогнозированию изменения мерзлотно-экологических условий и возможной активизации опасных инженерно-криогенных процессов на хозяйственно освоенных территориях криолитозоны;

осуществлять выбор оптимальных инженерно-геокриологических приемов и градостроительных подходов по управлению мерзлотной обстановкой для обеспечения стабильности мерзлотно-экологической ситуации и геотехнической обстановки;

Навыки:

владеть основными расчетными методами, связанными с надежными и эффективными методами застройки территории и эксплуатации объектов на Севере;

владеть способами обработки результатов изысканий, проектирования, опыта эксплуатации объектов, мониторинга геокриологических условий для извлечения информации, необходимой для расчетов и выдачи эффективных рекомендаций; методами анализа криолитологических, метеорологических, гидрогеологических, грунтоведческих,

теплофизических и гляциологических данных, необходимых для прогноза изменения мерзлотно-экологической обстановки и выработки управленческих решений;

владеть методами организации и проведения мерзлотного мониторинга для решения проблем обеспечения стабильности мерзлотно-экологической обстановки и урбанизированной среды, вечномерзлых оснований и фундаментов (в том числе опор магистральных нефте- и газопроводов).

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в триместре (ак.ч.)
			2 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	ак.ч.	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		60	60
Лекции		54	54
Практические занятия		6	6
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		48	48
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Принципы строительства инженерных сооружений на многолетнемерзлых грунтах и способы обеспечения устойчивости оснований фундаментов	6	0	0	6
2	Строительство дорог	4	0	0	4
3	Строительство трубопроводов	4	0	0	4
4	Глобальное изменение климата и его последствия	2	0	0	2
5	Разрушение берегов	4	0	0	4
6	Мониторинг криолитозоны и моделирование тепловых процессов	4	0	0	4
7	Геотехнический мониторинг при строительстве и эксплуатации сооружений на многолетнемерзлых грунтах	6	2	0	8
8	Эмиссия парниковых газов	2	0	0	2
9	Арктический шельф	2	0	0	2
10	Устойчивость сооружений в криолитозоне	6	0	0	6
11	Лабораторные испытания мерзлых грунтов. Отображение результатов испытаний на карте	0	4	0	4
12	Основные современные проблемы	2	0	0	2
13	Газ и газовые гидраты. Эффект самоконсервации гидратов газов	4	0	0	4
14	Живое вещество в криолитозоне	2	0	0	2
15	Криология планет	4	0	0	4
16	Приливы на Земле	2	0	0	2
	Итого (ак.часов)	54	6	0	60

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Вакулин, А. А. Основы геокриологии : учебное пособие / А. А. Вакулин. — 2-е. — Тюмень : ТюмГУ, 2011. — 220 с. — ISBN 978-5-400-00460-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110033> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кузнецов, Г. И. Инженерное мерзлотоведение : учебное пособие / Г. И. Кузнецов, Н. В. Крук. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-7638-4016-2. - Текст : электронный // Znanium.com : электр.-библ. система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818754> (дата обращения: 11.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Соломатин, В. И. Геокриология: подземные льды : учебное пособие для вузов / В. И. Соломатин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 411 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08292-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514626> (дата обращения: 11.02.2023).

4. Тумель, Н. В. Геоэкология криолитозоны : учебное пособие для вузов / Н. В. Тумель, Л. И. Зотова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07336-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514767> (дата обращения: 11.02.2023).

5. Шполянская, Н. А. Динамика глобального изменения климата и эволюция криолитозоны : учебное пособие для вузов / Н. А. Шполянская, Г. Г. Осадчая, В. Ю. Дудников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14999-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520285> (дата обращения: 11.02.2023).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)
4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

УТВЕРЖДЕНО
Директором Передовой
инженерной школы
Писаревым М.О.
РАЗРАБОТЧИК
Мороз Н.А.

Иностранный язык профессиональной коммуникации
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
08.04.01 Строительство
Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать:

Знаниями:

- знать специфику артикуляции звуков, интонации и ритма нейтральной речи в английском языке;
- знать основные особенности произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации;
- знать способы словообразования;
- знать грамматический строй изучаемого языка, основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи;
- знать основные особенности научного стиля;
- знать культуру и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.

Умениями:

- уметь дифференцировать лексику по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая); различать свободные и устойчивые словосочетания, фразеологические единицы; интонационно правильно оформить предложение (языковая компетенция);
- уметь осуществлять монологическое и диалогическое высказывание с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения; написать аннотацию, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловые письма, биографию (речевая компетенция);
- уметь читать тексты по широкому и узкому профилю специальности; понимать диалогическую и монологическую речь в сфере профессиональной коммуникации (социокультурная компетенция).

Навыками:

- владеть навыками понимания диалогической и монологической речи на слух;
- владеть основами публичной речи: делать доклады или сообщения на иностранном языке на темы, связанные с научной и практической работой магистранта;
- владеть грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера;
- владеть навыками чтения оригинальной литературы на иностранном языке по профессиональной тематике в стратегиях ознакомительного, поискового, изучающего чтения; оформления извлеченной информации в виде перевода, резюме, тезисов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Кол-во часов в триместре (ак.ч.)		
			1 триместр	2 триместр	3 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	7	3	2	2
	час	252	108	72	72
Из них:					
Часы аудиторной работы (всего):		204	102	66	36
Лекции		0	0	0	0
Практические занятия		144	42	66	36
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		60	60	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		48	6	6	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет	Зачет	Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 4

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Иностранный язык в профессиональной коммуникации	0	144	60	204
	Часов в 1 триместре	0	42	60	102
1	Master's Degree in a Global Education (Квалификация «Магистр» в глобальном образовательном пространстве)	0	4	6	10
2	Master's Degree Dissertation. Carrying Out One's Research (Магистерская диссертация. Проведение научного исследования)	0	2	6	8
3	Oral Communication Skills: Making Presentations (Устная коммуникативная компетенция:	0	2	6	8

	устная презентация)				
4	Academic Writing (Академическое письмо) Writing research Statement: Viva (Обоснование темы научного исследования)	0	4	6	10
5	Writing Literature Review (Обзор литературы по теме исследования) Writing article review (Обзор статьи) Writing Abstracts (Аннотация научной статьи)	0	2	6	8
6	Careers in Engineering (Инженерные профессии)	0	2	6	8
7	Theory and practice of business negotiation in professional context (Теория и практика ведения деловых переговоров в профессиональном контексте)	0	2	6	8
8	Role of Technology in Modern Society (Роль технологий в современном обществе); Engineering (Инжиниринг)	0	5	6	11
9	Oil and Gaz Industry (Нефтегазовая индустрия); Petrophysics (Петрофизика)	0	5	6	11
10	People in Science (Роль ученых в современном мире); Geology (Геология)	0	2	6	8
11	Геология нефти и газа	0	2	0	2
12	Поиск и разведка нефти и газа	0	2	0	2
13	Разработка нефтяных и газовых объектов	0	4	0	4
14	Геофизические методы исследования скважин	0	4	0	4
	Итого (ак.часов)	0	42	60	102
	Часов в 2 триместре	0	66	0	66
1	Бурение скважин	0	16	0	16
2	Закачивание скважин	0	18	0	18
3	Капитальный ремонт скважин	0	12	0	12
4	Добыча нефти и газа	0	20	0	20
	Итого (ак.часов)	0	66	0	66
	Часов в 3 триместре	0	36	0	36
1	Подготовка нефти	0	6	0	6
2	Транспортировка и хранение нефти	0	7	0	7
3	Транспортировка и хранение нефти	0	3	0	3
4	Переработка нефти	0	4	0	4
5	Переработка нефти	0	4	0	4
6	Промышленная безопасность и охрана труда	0	4	0	4
7	Промышленная безопасность и охрана труда	0	4	0	4
8	Промышленная безопасность и охрана труда	0	4	0	4

Итого (ак.часов)	0	36	0	36
------------------	---	----	---	----

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в 1 триместре в форме зачета, во 2 триместре в форме зачета, в 3 триместре в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Английский язык для инженерных факультетов = English for Engineering Faculties: учебник / Л. Б. Кадулина, Л. Е. Лычковская, Е. Р. Менгардт, О. И. Тараканова. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 350 с. — ISBN 978-5-86889-689-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72064.html> (дата обращения: 02.02.2023).

2. Лазарева, О. П. Деловой иностранный язык (английский) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по самостоятельной работе для студентов магистерских программ юридических и экономических направлений очной и заочной форм обучения / О. П. Лазарева, Н. А. Мороз; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т гос-ва и права, Кафедра иностранных языков и межкультурной профессиональной коммуникации экономико-правовых направлений. - Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. - 68 р. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - Режим доступа: https://library.utmn.ru/dl/PPS/Lazareva_Moroz_651_UMP_2017.pdf (дата обращения: 02.02.2023)

3. Industrial Energy Efficiency: Учебное пособие / Климова Г.Н., Шутов Е.А., Шарапова И.В. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 163 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/673044> (дата обращения: 02.02.2023)

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Znanium.com <https://znanium.com/>
2. Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека <https://icdlib.nspu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Директором

Передовой инженерной школы

Писаревым М.О.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Ишкова З.А.

Механика грунтов. Основания и фундаменты

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне

форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Целью курса «Механика грунтов. Основания и фундаменты» является приобретение студентами знаний о формировании напряженно-деформированного состояния грунтов в процессе промерзания и оттаивания, освоение реологических основ механики мерзлых грунтов, овладение методами определения длительной деформации и прочности, изучение закономерностей влияния физических свойств и температурного режима на механические характеристики мерзлых и оттаивающих грунтов, получение профессиональных навыков лабораторных и полевых методов испытаний.

Задачи дисциплины – формирование представлений о закономерностях зависимости прочности и деформации мерзлых и оттаивающих грунтов от геологических видов грунтов, условий промерзания, физических свойств, температуры, вида напряженного состояния, овладение методами прогноза длительной деформации и прочности мерзлых грунтов на основе математических моделей, технических теорий, феноменологических уравнений, овладение навыками характерных для практики видов лабораторных испытаний мерзлых и оттаивающих грунтов, определения деформационных и прочностных характеристик с учетом статистической обработки опытных данных.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-3 Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.

ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

ПК-1 Способность проводить инженерные изыскания по оценке состояния природных и геотехнических объектов, определению исходных данных для проектирования, строительства и мониторинга объектов, построенных на многолетнемерзлых грунтах.

ПК-2 Способность применять методы проектирования, строительства и мониторинга зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования.

ПК-4 Способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности «Геотехника в криолитозоне».

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: условий формирования сезонно- и многолетнемерзлых и оттаивающих пород, их классификации в соответствии с ГОСТ, состава, строения и основных физических свойств мерзлых пород, основных криогенных структур и текстур, условий формирования напряженно-деформированного состояния грунтов при промерзании и оттаивании, основ проявления реологических свойств, теорий и методов прогноза длительной ползучести и прочности.

Умения: прогнозировать деформацию и несущую способность мерзлых, оттаивающих и оттаявших грунтов оснований зданий и сооружений в криолитозоне, ставить основные задачи изысканий и исследований, проводить обработку полевого и лабораторного материала, пользоваться методами и программами для определения расчетных и нормативных характеристик, составлять рекомендации по использованию грунтов в качестве оснований.

Навыки: лабораторного определения физико-механических свойств, состава, строения, мерзлых и оттаивающих пород методами изучения факторов, влияющих на геокриологические процессы, обуславливающих устойчивость оснований сооружений в криолитозоне и практических подходов к оценке и использованию природных грунтов в качестве оснований; определения напряжений в грунтовых массивах от действия природных и внешних нагрузок и расчетов оснований по предельным состояниям.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в
			триместре (ак.ч.)
			1 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	ак.ч.	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		60	60
Лекции		20	20
Практические занятия		24	24
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		16	16
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		48	48
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Введение	2	0	0	2
2	Физико-химические основы механики мерзлых грунтов	4	4	0	8
3	Основные закономерности формирования напряженно-деформированного состояния при промерзании грунтов	4	4	0	8
4	Прочность и деформации мерзлых грунтов при внешних воздействиях	4	6	0	10
5	Основные закономерности механики оттаивающих грунтов	4	4	0	8
6	Практические приложения механики мерзлых грунтов. Полевые и лабораторные методы испытаний. Расчетные характеристики	2	6	0	8
7	Определение эквивалентного сцепления вдавливанием шарикового штампа	0	0	2	2
8	Испытание мерзлых грунтов в условиях одноосного и трехосного сжатия. Расчет параметров уравнений длительной прочности.	0	0	4	4
9	Определение сопротивления сдвигу по поверхности смерзания	0	0	2	2
10	Определение деформаций и прочности грунтов в процессе оттаивания	0	0	4	4
11	Определение деформаций и сил пучения в условиях открытой и закрытой системы	0	0	4	4
	Итого	20	24	16	60

1. Введение

Формулируется цель курса, которой является изучение и прогнозирование поведения мерзлых и оттаивающих пород при внешних воздействиях и криогенных процессах. Основными задачами курса являются:

- раскрытие закономерностей развития напряжений и деформаций в мерзлых и оттаивающих породах при природных и техногенных воздействиях ;

- прогноз длительной деформации и прочности мерзлых и оттаивающих пород.

Рассматриваются: история формирования механики мерзлых грунтов как науки, роль отечественных и зарубежных ученых, значение предмета для теории и практики, связь с другими дисциплинами, положительные и негативные примеры использования мерзлых грунтов как оснований сооружений, общие и частные классификации мерзлых грунтов.

2. Физико-химические основы механики мерзлых грунтов.

Состав и строение мерзлых грунтов. Влияние компонентов мерзлых грунтов на их механические свойства. (минеральных частиц различного состава, биогенных включений, льда, незамерзшей воды, солей, газов). Процесс замерзания поровой влаги. Влияние химического состава и концентрации солей на температуру начала замерзания. Содержание незамерзшей воды в зависимости от вида грунтов, засоленности и температуры. Уравнения для расчета содержания незамерзшей воды. Динамическое равновесие фазового состава поровой влаги. Характеристики основных физических свойств мерзлых грунтов. Обобщенные параметры физических характеристик мерзлых грунтов.

3. Основные закономерности формирования напряженно-деформированного состояния грунтов при промерзании.

Основные процессы, обуславливающие формирование напряженно-деформированного состояния грунтов при промерзании (фазовые превращения поровой воды в лед, криогенная миграция воды к фронту промерзания, температурные деформации). Количественная оценка миграции при промерзании грунтов. Открытая и закрытая система промерзания. Состояние мигрирующей влаги. Движущие силы миграции. Прогноз деформаций пучения. Зависимость интенсивности пучения от физических свойств (плотности, влажности, минерального состава), промерзающих грунтов, внешнего давления, скорости промерзания. Основные характеристики величины деформаций пучения: интенсивность и модуль пучения. Силы морозного пучения: касательные, нормальные. Их прогноз. Лабораторные и полевые методы определения деформаций и сил пучения. Температурные деформации и напряжения в промерзающих грунтах. Понятие о коэффициенте стабилизированной температурной деформации. Опытные определения температурных напряжений и деформаций. Температурное растрескивание. Модели температурного растрескивания. Уравнения, определяющие основные параметры криогенного растрескивания.

4. Прочность и деформации мерзлых грунтов при внешних воздействиях.

Силы взаимодействия между компонентами мерзлых грунтов. Механизмы реологических процессов. Ползучесть мерзлых грунтов. Скорость ползучести. Кривые и стадии ползучести. Реологические кривые. Понятие о длительной прочности мерзлых грунтов. Последствие и релаксация напряжений. Влияние состава и физических свойств мерзлых грунтов на условно-мгновенную и длительную ползучесть и прочность (гранулометрического и минерального состава, плотности, влажности-льдистости, засоленности, заторфованности). Влияние температуры на ползучесть и прочность мерзлых грунтов. Ползучесть и прочность в условиях различных видов напряженного состояния (одноосного и трехосного сжатия, компрессии, сдвига

по поверхностям смерзания, среза, вдавливания шарикового штампа). Влияние вида нагружений на ползучесть и прочность мерзлых грунтов (однофазное; ступенчатое; монотонно-возрастающее; обеспечивающее постоянную скорость деформации; динамическое). Прогноз длительной деформации мерзлых грунтов на основе теорий ползучести. Теория упруго вязкого деформирования. Модели мерзлых грунтов. Теория наследственной ползучести. Технические теории ползучести. Феноменологические уравнения. Предпосылки прогноза длительной деформации методами временных аналогий. Температурно-, напряженно-, засоленно-временные аналогии. Прогноз длительной прочности мерзлых грунтов. Критерии длительного разрушения. Уравнения длительной прочности. Прогноз длительной прочности методами временных аналогий. Кинетика разрушения мерзлых грунтов. Развитие физических представлений о деформировании и разрушении твердых тел и их трансформация для условий мерзлых грунтов. Деформирование и разрушение мерзлых грунтов как термо-активированный процесс.

5. Основные закономерности механики оттаивающих грунтов.

Осадки мерзлых грунтов при оттаивании. Влияние цикла промерзания-оттаивания на деформацию мерзлых грунтов. Зависимость деформаций при оттаивании от физических свойств грунтов. Расчетные формулы осадок оттаивающих грунтов. Деформационные характеристики оттаивающих грунтов. Методы определения коэффициентов оттаивания и сжимаемости. Прогноз протекания осадок оттаивающих грунтов во времени, на основе фильтрационной теории консолидации. Осадки оснований при предварительном оттаивании. Формирование прочностных свойств грунтов в процессе оттаивания и уплотнения

6. Практические приложения механики мерзлых грунтов. Полевые и лабораторные методы испытаний. Расчетные характеристики.

Характеристика методов испытаний мерзлых грунтов. Понятие о непосредственных, косвенных и неразрушающих методах. Лабораторные и полевые методы определения механических свойств мерзлых грунтов. Основные схемы испытаний мерзлых грунтов в лабораторных и полевых условиях. Влияние масштабного фактора при определении механических характеристик мерзлых грунтов. Статистическая обработка опытных данных. Нормативные и расчетные характеристики. Формирование напряженно-деформированного состояния в массиве мерзлых грунтов. Предельные напряженные состояния. Основные предпосылки геотехнических расчетов. Примеры расчетных характеристик, приведенных в СНиП 2.02.04 88.

Лабораторные и практические занятия.

7. Определение эквивалентного сцепления вдавливанием шарикового штампа.

Методики приготовления образцов и проведения испытаний. Опытное определение условно-мгновенного, длительного и предельно-длительного эквивалентного сцепления. Статистическая обработка полученных результатов.

8. Испытание мерзлых грунтов в условиях одноосного и трехосного сжатия.

Комплекс характеристик, получаемых по данным испытаний. Методика выполнения опытов и обработки опытных данных. Проведение экспериментов. Анализ полученных результатов.

9. Определение сопротивления сдвигу по поверхностям смерзания.

Методика определения сопротивления сдвигу мерзлого грунта по поверхностям смерзания прибором ПРС. Проведение испытаний. Расчет параметров уравнений длительной прочности.

10. Определение деформации и прочности мерзлых грунтов в процессе оттаивания
Методика определения деформации оттаивающих грунтов в одометрах и прочности методом одноплоскостного среза. Проведение испытаний. Определение деформационных характеристик оттаивающих грунтов. Установление минимальной прочности на границе оттаивания с учетом порового давления влаги.
11. Определение деформаций и сил пучения в условиях открытой и закрытой системы.
Определение деформаций и сил пучения в процессе промерзания глинистых грунтов с различной начальной влажностью при подтоке и без подтока влаги к фронту промерзания. Анализ полученных результатов.

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Ермолович, Е. А. Механика грунтов и горных пород: физико-механические свойства. Практикум : учебное пособие для вузов / Е. А. Ермолович, А. В. Овчинников, Е. В. Лычагин ; под редакцией Е. А. Ермолович, А. В. Овчинникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11752-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518459> (дата обращения: 11.02.2023).

2. Пронозин Я.А. Механика грунтов : учебное пособие / Пронозин Я.А., Наумкина Ю.В.. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-9961-1628-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83702.html> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Соколов, Н. С. Основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / Н. С. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14473-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519868> (дата обращения: 11.02.2023).

4. Черныш А.С. Механика грунтов : учебное пособие / Черныш А.С., Оноприенко Н.Н.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80559.html> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Шведовский, П. В. Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие / П. В. Шведовский, П. С. Пойта, Д. Н. Клебанюк. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 676 с. - ISBN 978-5-9729-0767-0. - Текст : электронный // Znanium.com : электр.-библ. система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903431> (дата обращения: 11.02.2023). – Режим доступа: по подписке

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)
4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Директором

Передовой инженерной школы

Писаревым М.О.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Ишкова З.А.

Общая геокриология

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне

форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о физических, географических и геологических основах геокриологии, об основных закономерностях формирования, распространения и развития многолетнемерзлых пород и геокриологических (криогенных геологических) процессов, являющихся главными компонентами экосистем в криолитозоне.

Задачи дисциплины

- формирование представлений о месте и роли многолетнемерзлых толщ в системе взаимодействующих природных оболочек планеты, причинах формирования криолитосферы, общих условиях залегания и динамике многолетнемерзлых пород, их составе, строении и основных свойствах, общих закономерностях формирования различных типов сезонно- и многолетнемерзлых пород, криогенных процессах и явлениях.
- получение представлений об условиях, возможностях и способах хозяйственного использования территорий в криолитозоне.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.

ПК-1 Способность проводить инженерные изыскания по оценке состояния природных и геотехнических объектов, определению исходных данных для проектирования, строительства и мониторинга объектов, построенных на многолетнемерзлых грунтах.

ПК-2 Способность применять методы проектирования, строительства и мониторинга зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: радиационно-теплого баланса и природы теплового поля Земли, условий формирования сезонно- и многолетнемерзлых пород, классификации сезонного промерзания и протаивания, состава, строения и основных свойств мерзлых пород, основных криогенных процессов и явлений, условий формирования подземных вод в криолитозоне, иметь представление о динамике мерзлых толщ и их истории, методике экспериментальных и полевых геокриологических исследований;

Умения: оценивать возможность образования и деградации мерзлых толщ, ставить основные задачи мерзлотной съемки, проводить первичную обработку полевого материала и строить разрезы или карты мерзлых толщ, пользоваться методами и программами для расчета теплового режима горных пород;

Навыки: владеть основной терминологией геокриологии, простейшими методами расчета промерзания и влияния различных факторов на температурный режим горных пород, методами базовых геокриологических исследований.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в триместре (ак.ч.)
			1 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	ак.ч.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		38	38
Практические занятия		20	20
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		86	86
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Введение	3	0	0	3
2	Теплофизические, физико-химические и механические процессы в промерзающих, мёрзлых и протаивающих породах и их проявление в криолитозоне	6	7	0	13
3	Формирование состава, криогенного строения и свойств мёрзлых пород	5	0	0	5
4	Сезонное промерзание и протаивание горных пород	5	7	0	12
5	Принципы управления мерзлотным процессом при хозяйственном освоении территории. Геологический прогноз	3	0	0	3
6	Закономерности формирования и развития толщ мёрзлых горных пород	3	0	0	3
7	Зональные и региональные особенности формирования геокриологических условий	3	0	0	3
8	Подземные воды в криолитозоне	4	0	0	4
9	Эволюция мёрзлых толщ криолитозоны в истории Земли	3	6	0	9
10	Методы полевых геокриологических исследований	3	0	0	3
	Итого (ак.часов)	38	20	0	58

Содержание лекционных занятий:**Введение**

Геокриология как раздел учения о криосфере Земли. Геокриология и криология планет. Мёрзлые горные породы - естественно-исторические геологические образования. Распространение

мёрзлых пород на земном шаре. Методические основы геокриологии. Краткая история геокриологии.

1. Теплофизические, физико-химические и механические процессы в промерзающих, мёрзлых и протаивающих породах и их проявление в криолитозоне

Энергетический баланс Земли и его составляющие. Парниковый эффект. Термодинамические условия образования и развития сезонно- и многолетнемёрзлых пород.

Теплопередача и температурное поле в горных породах. Уравнение теплопроводности и его решения. Понятие о задаче Стефана. Основы теории кристаллизации воды и таяния льда. Фазовые превращения воды в мёрзлых породах. Промерзание и протаивание горных пород и осадков. Методы решения задач о промерзании и протаивании пород.

Влагоперенос и льдовыделение в промерзающих и протаивающих породах, механизмы этих процессов. Теплофизические и физико-механические условия формирования миграционно-сегрегационных прослоев и массивов льда. Образование основных типов криогенных структур. Структурообразование в промерзающих и протаивающих породах. Структурные связи и типы контактов в мёрзлых породах.

Химические реакции и процессы в промерзающих и протаивающих породах. Физико-химические и механические процессы в промерзающих и протаивающих породах. Физико-механические процессы в мёрзлых породах, вызванные изменением температуры и действием внешней нагрузки.

Криогенные процессы и явления. Процесс морозного пучения дисперсных пород и формы его проявления. Морозобойное растрескивание, полигонально-жильные структуры, их виды и полигональный микрорельеф. Термокарст и термокарстовые просадки; условия и причины их образования. Склоновые процессы и явления: гравитационные, связанные с деятельностью воды, ледников и других геологических агентов.

2. Формирование состава, криогенного строения и свойств мёрзлых пород

Осадочное породообразование в криолитозоне. Криогенное выветривание скальных пород и дисперсных отложений; преобразование рыхлых отложений в породу.

Состав и строение мёрзлых пород. Особенности минерального и химического состава мёрзлых пород. Органическое вещество и газы в мерзлых породах. Микроорганизмы в мерзлых породах и их роль. Тектурные особенности мёрзлых пород. Микростроение мёрзлых пород.

Свойства мёрзлых пород (физические, теплофизические, влагообменные, механические и др.).

Особенности криогенных типов горных пород (эпикриогенных и синкриогенных и парасинкриогенных. Состав и строение основных геолого-генетических типов осадочных пород в криолитозоне. Природные льды как мономинеральные горные породы, их генезис и распространение.

3. Сезонное промерзание и протаивание горных пород

Формирование сезонного промерзания и протаивания пород и отложений. Типы сезонного промерзания и протаивания по В.А. Кудрявцеву. Влияние природных факторов и условий на формирование температурного режима и глубину сезонного промерзания и протаивания пород. Динамика процессов сезонного промерзания и сезонного протаивания горных пород.

4. Принципы управления мерзлотным процессом при хозяйственном освоении территории. Геологический прогноз.

Естественная динамика мерзлых толщ. Виды, цели и задачи прогноза. Принципы и приёмы управления мерзлотным процессом. Основы инженерной геокриологии.

5. Закономерности формирования и развития толщ мёрзлых горных пород

Мёрзлые породы как результат зональности, высотной поясности и тепло- и массообменных процессов на земной поверхности и в атмосфере.

Понятие криолитозоны. Состав, строение и мощность криолитозоны. Влияние граничных условий на формирование мощности и температурного режима мёрзлых толщ.

6. Зональные и региональные особенности формирования геокриологических условий

Талики в криолитозоне. Причины и условия образования, существования и эволюции таликов. Зональные, высотно-поясные и региональные особенности распространения таликов.

7. Подземные воды в криолитозоне

Мёрзлые толщи как криогенные водоупоры, типизация подземных вод в криолитозоне. Особенности питания стока и разгрузки подземных вод в криолитозоне. Взаимодействие подземных вод и мёрзлых толщ.

Основные особенности криогенного преобразования гидрогеологических структур: артезианских и адартезианских бассейнов, гидрогеологических массивов, вулканогенных супербассейнов и бассейнов карстовых вод. Образование криогенных бассейнов напорных трещинных вод. Естественная защищённость подземных вод в криогидрогеологических структурах; защита подземных вод криолитозоны от загрязнения и истощения.

Наледи как характерный тип водопроявлений в криолитозоне, их типизация. Наледи как регулятор стока подземных вод, геологическая деятельность наледей. Борьба с негативным воздействием наледей на инженерные сооружения.

8. Эволюция мёрзлых толщ криолитозоны в истории Земли

Причины образования и эволюции криолитозоны, связь с динамикой климата и оледенениями. Основные этапы появления оледенений и мерзлоты в истории Земли. История развития мерзлоты в позднем кайнозое. Эволюция криолитозоны в нижнем, среднем и позднем плейстоцене. Позднеплейстоценовый термический минимум и голоценовый термический оптимум; их влияние на современное состояние криолитозоны Евразии. Общность и различие эволюции мерзлоты Евразии и Северной Америки.

9. Методы полевых геокриологических исследований

Геокриологическая съёмка как основной метод изучения мерзлотных условий. Ландшафтно-ключевой метод геокриологической съёмки.

Методы изучения температурного режима пород, мощностей криолитозоны, льдистости и криогенного строения мёрзлых пород. Бурение и наблюдения в буровых скважинах, изучение керна и обнажений мёрзлых толщ, геофизические методы исследований. Виды и масштабы геокриологических съёмок и карт: инженерно-геокриологической, мерзлотно-гидрогеологических, эколого-геокриологических и т. д. Принципы и приёмы управления мерзлотным процессом. Основы рационального использования и охраны геологической среды в криолитозоне.

Содержание практических занятий:

Теплофизические и механические свойства мерзлых горных пород. Криогенное строение мерзлых пород. Влияние факторов природной среды на формирование температурного режима горных пород.

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Вакулин, А. А. Основы геокриологии : учебное пособие / А. А. Вакулин. — 2-е. — Тюмень : ТюмГУ, 2011. — 220 с. — ISBN 978-5-400-00460-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110033> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пендин, В. В. Мерзлотоведение / В. В. Пендин, В. О. Подборская, Т. П. Дубина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-507-44966-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/249680> (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кузнецов, Г. И. Инженерное мерзлотоведение : учебное пособие / Г. И. Кузнецов, Н. В. Крук. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-7638-4016-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100018.html> (дата обращения: 16.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)
4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост .

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель,

доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Директором

Передовой инженерной школы

Писаревым М.О.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Черепкова А.А.

Общая геология

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне

форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Цель и задачи дисциплины

Цель – получение студентами знания основных закономерностей строения Земли, ее места в космическом пространстве и солнечной системе, внутреннего строения всех геосфер и методов изучения, вещественного состава геосфер.

Задачи: понимание условий формирования нашей планеты во времени и пространстве; получение начальных и необходимых сведений о строении и вещественном составе земной коры – основных породообразующих минералах и горных породах, их образовании; ознакомление с важнейшими эндогенными и экзогенными геологическими процессами, с общей характеристикой главных структурных элементов Земли и экологическом состоянии геологической среды.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия.

ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий.

ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.

ПК-3 Способность проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций и патентов по теме исследования.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: теории происхождения и особенности внутреннего строения Земли и методы ее изучения; геохронологическую шкалу; главные породообразующие минералы и горные породы; эндогенные и экзогенные геологические процессы; основные структурные элементы земной коры; основные положения теории тектоники литосферных плит; виды воздействия человека на геологическую среду.

Умения: различать главные породообразующие минералы и основные горные породы; различать их структуру и текстуру; определять типы складчатых и разрывных деформаций, понимать действие эндогенных и экзогенных геологических процессов.

Навыки: распознавания различных геологических процессов, преобразующих лик Земли, навыками полевой геологической работы.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в триместре (ак.ч.)
			1 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	ак.ч.	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		34	34
Лекции		22	22
Практические занятия		12	12
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		74	74
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			экзамен

3. Содержание дисциплины

Дисциплина «Общая геология» представляет собой базовую фундаментальную дисциплину, на которой будут основаны все другие геологические дисциплины. Она содержит в себе сведения о формировании Вселенной, образовании Солнечной системы, планетах, методах изучения внутреннего строения всех геосфер, а также основные данные об эндогенных и экзогенных процессах, формирующих внешний облик Земли.

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 1 триместре	22	12	0	34
	Общая геология	22	12	0	34
1	Предмет и задачи геологии	4	0	0	4
2	Земля в космическом пространстве, ее внутреннее строение, методы его изучения	4	0	0	4
3	Вещественный состав ЗК. Минералы и ГП	3	6	0	9
4	Основы литологии и петрографии	2	2	0	4
5	Относительный и абсолютный возраст, методы его определения, геохронологическая шкала	1	0	0	1
6	Введение в стратиграфию. Подразделения международной стратиграфической шкалы, региональной стратиграфии, местной стратиграфии	1	0	0	1
7	Эндогенные и экзогенные процессы	1	0	0	1
8	История развития платформ. Байкалиды, каледониды, герцениды, мезозоиды, альпиды	2	2	0	4
9	Основы региональной геологии – принципы тектонического и НГГ районирования	4	2	0	6
	Итого (ак.часов)	22	12	0	34

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Арбузов, В. Н. Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум : практическое пособие для вузов / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 67 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01542-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490301> (дата обращения: 11.02.2023).

2. Короновский, Н. В. Общая геология : учебник / Н.В. Короновский. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 474 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/20979. - ISBN 978-5-16-011908-3. - Текст : электронный // Znanium.com : электр.-библ. система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860725> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: по подписке.

3. Курбанов, С. А. Геология : учебник для вузов / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова, Н. М. Ниматулаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10414-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512984> (дата обращения: 11.02.2023).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)
4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС,

электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Директором
Передовой инженерной школы
Писаревым М.О.
РАЗРАБОТЧИК(И)
Губарьков А.А.

Основы геотехники в криолитозоне
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
08.04.01 Строительство
Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Целью курса "Основы геотехники в криолитозоне" является приобретение студентами знаний о геотехнических системах, под которыми понимаются инженерные сооружения и взаимодействующая с ними геологическая среда.

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.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.

ОПК-7 Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность.

ПК-3 Способность проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций и патентов по теме исследования.

ПК-5 Способность организовать работы по осуществлению мониторинга и авторского надзора на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах.

ПК-6 Способность применять методы мониторинга и оценки технического состояния зданий и сооружений при их эксплуатации в криолитозоне.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: основных конструкций инженерных сооружений, условий взаимодействия инженерных сооружений с окружающей средой, причин аварий инженерных сооружений в криолитозоне и способы их устранения;

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

Навыки: владеть методами расчета устойчивости инженерных сооружений в криолитозоне.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в триместре (ак.ч.)
			3 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	ак.ч.	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		58	58
Лекции		14	14
Практические занятия		44	44
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		50	50
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак.часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Классификация инженерных сооружений	5	0	0	5
2	Здания. Способы обеспечения устойчивости зданий в криолитозоне	5	8	0	13
3	Магистральные трубопроводы. Особенности их строительства в криолитозоне	1	4	0	5
4	Железные и автомобильные дороги. Особенности прокладки дорог в криолитозоне	1	4	0	5
5	Разведочные и эксплуатационные скважины, их конструкция и способы обеспечения устойчивости в мерзлых грунтах	1	4	0	5
6	Прогноз теплового взаимодействия инж. сооружений с многолетнемерзлыми грунтами (ММГ)	1	8	0	9
7	Прогноз механического взаимодействия инж. сооружений с ММГ	0	8	0	8
8	Сопряженные задачи теплового и механического взаимодействия инж. сооружений с ММГ	0	8	0	8
	Итого (ак.часов)	14	44	0	58

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Гашенко, А. А. Технология сооружения магистральных трубопроводов : учебное пособие / А. А. Гашенко, Ю. В. Гашенко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 204 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105079.html> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Планирование и организация строительства в сложных условиях : учебное пособие для вузов / О. А. Сотникова, Л. П. Салогуб, Т. В. Богатова, Р. Н. Кузнецов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 131 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13598-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519584> (дата обращения: 11.02.2023).

3. Пульников, С. А. Взаимодействие подземных трубопроводов с мерзлыми грунтами : учебное пособие / С. А. Пульников, Ю. С. Сысоев, Е. В. Марков. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2016. — 86 с. — ISBN 978-5-9961-1225-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83685.html> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Хрусталеv, Л. Н. Основы геотехники в криолитозоне : учебник / Л.Н. Хрусталеv. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 543 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5c6142a7282862.58234241. - ISBN 978-5-16-014896-0. - Текст : электронный // Znanium.com : электр.-библ. система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863999> (дата обращения: 11.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Videотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)
4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Директором
Передовой инженерной школы
Писаревым М.О.
РАЗРАБОТЧИК(И)
Ишкова З.А.

Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
08.04.01 Строительство
Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Целью курса является формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования фундаментов и их оснований, проектирования фундаментов по предельным состояниям, производства работ по сооружению фундаментов, усилению и переустройству фундаментов, построенных на многолетнемерзлых грунтах.

Задачи:

- изучение методов и приёмов проектирования различных фундаментов по предельным состояниям;
- формирование умения по определению методов искусственного улучшения грунтов основания, усиления основания и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений, производства работ по возведению оснований и фундаментов;
- формирование навыков работы с результатами исследований грунтов, проектами, программами расчета оснований и фундаментов.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.

ОПК-5 Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.

ПК-2 Способность применять методы проектирования, строительства и мониторинга зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования.

ПК-4 Способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности «Геотехника в криолитозоне».

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- раздела высшей математики – основы математического анализа;
- раздела физики – механика;
- раздела технической механики – основы теории упругости;
- инженерной геодезии;
- всех разделов геологии.

Умения:

- готовить технические задания на изыскания для инженерно-технического проектирования;
- представлять результаты проектно-изыскательских работ для технической экспертизы;
- составлять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и устройству оснований и фундаментов;

Навыки:

- проектирования и конструирования фундаментов в различных грунтовых условиях;
- контроля соблюдения требований при выполнении проектно-исследовательских работ методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов;
- анализа и обобщения опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготовка на этой основе предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений;
- владения современными подходами в области улучшения свойств грунтовых оснований, проектирования и устройства фундаментов в условиях реконструкции и перевооружения предприятий.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в
			триместре (ак.ч.)
			2 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	ак.ч.	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		60	60
Лекции		34	34
Практические занятия		26	26
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		48	48
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак. час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Основные типы оснований, фундаментов и область их применения	2	1	0	3
2	Основные требования и последовательность проектирования. Принципы расчетов оснований сооружений по предельным состояниям	2	1	0	3
3	Взаимодействие сооружений и оснований	1	1	0	2
4	Виды деформаций	3	2	0	5
5	Основные требования по проектированию фундаментов мелкого заложения	4	2	0	6
6	Конструкции фундаментов мелкого заложения и область их применения. Подбор основных конструктивных размеров фундаментов мелкого заложения. Расчет фундаментов мелкого заложения по группам предельных состояний.	4	2	0	6
7	Сваи и их взаимодействие с грунтовым массивом. Взаимодействие свай с окружающим грунтом. Классификация свай	2	2	0	4
8	Расчет свай и свайных фундаментов	2	2	0	4
9	Расчет несущей способности свай по таблицам нормативных документов.	4	3	0	7
10	Определение несущей способности по данным полевых испытаний. Проектирование свайных	4	4	0	8

	фундаментов. Расчет свайных фундаментов				
11	Основания и фундаменты в структурно-неустойчивых грунтах	4	4	0	8
12	Искусственно улучшенные основания. Фундаменты в сложных инженерно-геологических условиях	2	2	0	4
	Итого (часов)	34	26	0	60

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Берлинов, М. В. Основания и фундаменты / М. В. Берлинов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-45727-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282353> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник для вузов / Б. И. Далматов. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-507-44961-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254639>

3. Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства : учебное пособие / О. Н. Дьячкова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 117 с. — ISBN 978-5-9227-0508-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30015.html> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Кятов, Н. Х. Проектирование оснований и фундаментов : учебное пособие для вузов / Н. Х. Кятов, Р. Н. Кятов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15356-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520405> (дата обращения: 11.02.2023).

5. Механика грунтов, основания и фундаменты : лабораторный практикум для студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью», 1-70 04 01 «Водохозяйственное строительство», 1-70 07 01 «Строительство тепловых и атомных электростанций», 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Геотехника

и строительная механика»; сост.: Т. М. Уласик [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – 57 с.; <https://rep.bntu.by/handle/data/109307>

6. Опарин, С. Г. Архитектурно-строительное проектирование : учебник и практикум для вузов / С. Г. Опарин, А. А. Леонтьев ; под общей редакцией С. Г. Опарина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8767-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511859> (дата обращения: 11.02.2023).

7. Пойта, П. С. Основания и фундаменты : учебное пособие / П. С. Пойта, П. В. Шведовский, Д. Н. Клебанюк. — Минск : Вышэйшая школа, 2020. — 400 с. — ISBN 978-985-06-3141-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120009.html> (дата обращения: 13.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Соколов, Н. С. Основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / Н. С. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14473-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519868> (дата обращения: 11.02.2023).

9. Шведовский, П. В. Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие / П. В. Шведовский, П. С. Пойта, Д. Н. Клебанюк. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 676 с. - ISBN 978-5-9729-0767-0. - Текст : электронный // Znanium.com : электр.-библ. система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903431> (дата обращения: 11.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)
4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Директором
Передовой инженерной школы
Писаревым М.О.
РАЗРАБОТЧИК(И)
Ишкова З.А.

Сопротивление материалов
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
08.04.01 Строительство
Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных уравнений и методов решения задач сопротивления материалов;
- изучение основных методов расчетов на прочность, жесткость и устойчивость конструкций;
- умение конструировать элементы конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности;
- освоение навыков конструирования типовых узлов элементов конструкций и выбора материалов по критериям прочности.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.

ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий.

ПК-5 Способность организовать работы по осуществлению мониторинга и авторского надзора на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах.

ПК-6 Способность применять методы мониторинга и оценки технического состояния зданий и сооружений при их эксплуатации в криолитозоне.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: принципов сопротивления конструкционных материалов; принципов статической работы и основы расчета типовых элементов конструкций. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.

Умения: составлять механико-математические модели типовых элементов конструкции, использовать их при расчетах на прочность, жесткость и устойчивость, оценивать прочностную надежность элементов конструкций. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.

Навыки: владеть инженерными методами расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, основами проектных расчетов элементов конструкций. Решение инженерно-геометрических задач графическими способами.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в
			триместре (ак.ч.)
			2 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	2	2
	ак.ч.	72	72
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		30	30
Лекции		12	12
Практические занятия		18	18
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		42	42
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Статика. Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил	1	2	0	3
2	Теория моментов	1	1	0	2
3	Система произвольно расположенных сил	1	2	0	3
4	Пространственная система сил. Центр тяжести.	1	1	0	2

5	Раздел 2. Принципы сопротивления материалов при статическом нагружении. Введение. Основные понятия. Метод сечений. Внутренние усилия.	1	2	0	3
6	Центральное растяжение-сжатие. Напряжения и деформации. Закон Гука. Механические свойства материалов. Расчет на прочность и жесткость	1	1	0	2
7	Геометрические характеристики плоских сечений. Сдвиг и кручение	1	2	0	3
8	Прямой изгиб. Напряжения и деформации при изгибе. Расчет на прочность. Перемещения при изгибе.	1	2	0	3
9	Раздел 3. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Расчет на прочность балки при косом (сложном) изгибе	1	1	0	2
10	Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Расчет на прочность.	1	1	0	2
11	Раздел 4. Устойчивость. Динамическое действие нагрузок. Устойчивость сжатого стержня. Задача Эйлера. Практический расчет сжатого стержня.	1	1	0	2
12	Динамическое действие нагрузки. Удар.	1	2	0	3
	Итого	12	18	0	30

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02162-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513434> (дата обращения: 11.02.2023).

2. Дарков, Анатолий Владимирович. Сопротивление материалов : учебник для студентов вузов / А. В. Дарков, Г. С. Шпиро. – 5-е изд., перераб. и доп., репр. воспр. изд. 1989 г. – Репр. воспр. изд. 1989 г. – Москва : Альянс, 2014. – 624 с. : ил. ; 21 см. – 1000. – ISBN 978-5-91872-044-8 (в пер.) : 866.00 р.

3. Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов. Руководство к решению задач в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров ; под редакцией Л. С. Минина. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09129-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539710> (дата обращения: 12.08.2024).

4. Подгорный, А. С. Сопротивление материалов : методические рекомендации по выполнению расчетно-проектировочных работ / А. С. Подгорный. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. — 59 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47955.html> (дата обращения: 11.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Теоретическая механика. Краткий курс : учебник для вузов / В. Д. Бертяев, Л. А. Булатов, А. Г. Митяев, В. Б. Борисевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13208-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517437> (дата обращения: 11.02.2023).

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)
4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Директором

Передовой инженерной школы

Писаревым М.О.

РАЗРАБОТЧИК(И)

Ишков А.А.

Теплотехническое моделирование

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Геотехника в криолитозоне

форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Цель: сформировать компетенции обучающегося в области теплофизического моделирования температурных полей мерзлого грунта при проектировании, строительстве и эксплуатации на них зданий и сооружений, а также освоить методы математического моделирования задачи Стефана и современные математические алгоритмы расчета.

Задачи: в рамках курса дисциплины необходимо научиться использовать простейшие численные методы решения задачи Стефана для определения фазового состояния влаги в мерзлых грунтах, оценивать корректность выполненных теплофизических исследований, уметь моделировать тепловые поля под зданиями и сооружениями в любой момент их жизненного цикла.

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

ПК-1 Способность проводить инженерные изыскания по оценке состояния природных и геотехнических объектов, определению исходных данных для проектирования, строительства и мониторинга объектов, построенных на многолетнемерзлых грунтах.

ПК-3 Способность проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций и патентов по теме исследования.

ПК-4 Способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности «Геотехника в криолитозоне».

ПК-5 Способность организовать работы по осуществлению мониторинга и авторского надзора на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах.

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- физических основ теплообмена;
- теплофизических свойств мерзлых грунтов и от чего они зависят;
- уравнения теплопроводности в том числе с фазовыми переходами;
- постановки граничных условий для разных типов задач и объектов;
- типовых численных методов расчета задачи Стефана;

Умения:

- проводить анализ теплофизических исследований и первичной информации для моделирования;
- оценивать моделируемый объект и правильно формулировать задачу и граничные условия;
- корректно рассчитывать граничные условия в зависимости от решаемой задачи;

Навыки:

- выполнение прогнозных теплотехнических расчетов состояния температурных полей мерзлого грунта в естественных условиях и при их контакте с техногенными объектами.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в
			триместре (ак.ч.)
			3 триместр
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3
	ак.ч.	108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		54	54
Лекции		36	36
Практические занятия		18	18
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося		54	54
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Дифференцированный зачет

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Тематика учебных встреч	Виды аудиторной работы (в ак.час.)			Итого аудиторных ак. часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
1	Предмет изучения дисциплины, цели и задачи	2	0	0	2
2	Назначение и область практического использования.	2	0	0	2
3	Физические основы теплообмена.	5	0	0	5
4	Теплофизические свойства мерзлых грунтов. Закон Фурье.	5	0	0	5
5	Фазовые переходы в мерзлых грунтах	3	0	0	3
6	Физические свойства мерзлых грунтов	2	0	0	2
7	Уравнение теплопроводности	2	0	0	2
8	Основные виды задач теплообмена	4	6	0	10
9	Теплотехнический прогнозный расчет реальных объектов на ММГ	11	12	0	23
	Итого (ак. часов)	36	18	0	54

Содержание лекционных занятий:

Раздел 1. Цели и задачи дисциплины. Предмет, содержание, история развития, основные направления использования геокриологического прогноза и моделирования криогенных процессов в природных и природно-технических геосистемах.

Раздел 2. Назначение и область практического использования. Состояние изученности проблем в моделировании криогенных процессов. Принципы и методы моделирования ландшафтов и криогенных процессов.

Раздел 3. Физические основы теплообмена. Основные понятия. Тепломассоперенос. Теплопередача. Теплообмен. Кондукция. Конвекция. Излучение. Примеры из области криосферы Земли. Понятие температурного поля и способы его получения на ММГ и геотехнике.

Раздел 4. Теплофизические свойства мерзлых грунтов. Закон Фурье. Понятие градиента температуры. Коэффициент теплопроводности. Телоемкость: объемная, удельная, эффективная.

Раздел 5. Фазовые переходы в мерзлых грунтах. Существование незамерзшей воды. Эффект переохлаждения и понижение температуры замерзания. Взаимодействие минеральной частицы с поровой водой.

Раздел 6. Физические свойства мерзлых грунтов. Понятие влажности в мерзлых и талых грунтах. Виды влажностей. Льдистость. Объемный вес грунта. Удельный вес грунта. Плотность грунта.

Раздел 7. Уравнение теплопроводности в неподвижной среде. Уравнение теплопроводности в движущейся среде. Начальные и граничные условия для уравнения теплопроводности (закрывающие уравнения). Граничные условия 1, 2, 3 и 4 родов.

Раздел 8. Основные виды задач теплообмена. Теплопередача через плоские однослойные и многослойные стенки. Теплопроводность через цилиндрические однослойные и многослойные стенки. Коэффициент эффективной теплопередачи для плоской и цилиндрической стенок. Граничные условия для естественных условий. Граничные условия при эксплуатации различных объектов на мерзлых грунтах (площадные объекты, трубопроводы, скважины, дороги).

Раздел 9. Теплотехнический прогнозный расчет реальных объектов на ММГ. Решение задач для реальных объектов включает этапы: определение геометрии объекта. Обоснование граничных условий. Утверждение начальных условий. Сбор материалов по климатическим характеристикам (скорость ветра, толщина снега, температура воздуха, солнечная радиация) и грунтам в основании (в мерзлом и талом состояниях). Расчет граничных условий. Создание проекта расчета. Проведение расчета и выдача заключений и рекомендаций.

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течении триместра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в триместре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в триместре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник для вузов / Т. А. Берникова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-7876-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166926> (дата обращения: 12.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальность) 320600 / В. К. Моргунов. — Ростов-на-Дону : Феникс ; Новосибирск : Сибирское соглашение, 2005. — 331 с. : ил. ; 20 см. — (Высшее образование). — Библиогр.: с. 327-328. — 5000. — ISBN 5-222-06627-4 (в пер.) : 75.90 р. — ISBN 5-98029-020-6

3. Рыбакова, Ж. В. Введение в физическую метеорологию и климатологию : учебное пособие / Ж. В. Рыбакова ; под редакцией В. Г. Блинковой. — Томск : ТГУ, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-94621-715-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112815> (дата обращения: 12.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

Znanium.com <https://znanium.com/>

Лань <https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://grebennikon.ru/> Электронная библиотека Grebennikon
2. <https://eduvideo.online/> Видеотека «Решение»
3. <https://icdlib.nspu.ru/> Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)
4. <https://rusneb.ru/> Национальная электронная библиотека

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост, Frost3D.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронно-образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.

Помещение для самостоятельной работы оснащено следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, персональные компьютеры. Обеспечено

проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет, ЭБС, электронной образовательной среде, к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам.