

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к405) Мосты, тоннели и подземные
сооружения

Кудрявцев С.А.,
доктор техн. наук,



25.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Основания и фундаменты сооружений на вечномёрзлых грунтах**

для специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Составитель(и): Кандидат технических наук, Доцент, Вальцева Татьяна Юрьевна

Обсуждена на заседании кафедры: (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от 22.04.2024г. № 10

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., доктор техн. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., доктор техн. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от __ ____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., доктор техн. наук, профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к405) Мосты, тоннели и подземные сооружения

Протокол от __ ____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Кудрявцев С.А., доктор техн. наук, профессор

Рабочая программа дисциплины Основания и фундаменты сооружений на вечномёрзлых грунтах разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 218

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 72 | Виды контроля на курсах: |
| в том числе: | | зачёты (курс) 4 |
| контактная работа | 8 | контрольных работ 4 курс (1) |
| самостоятельная работа | 60 | |
| часов на контроль | 4 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Курс | 4 | | Итого | |
|-------------------|----|----|-------|----|
| | уп | рп | | |
| Вид занятий | | | | |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лабораторные | 4 | 4 | 4 | 4 |
| В том числе инт. | 2 | | 2 | |
| Итого ауд. | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Контактная работа | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Сам. работа | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Свойства мерзлых грунтов. Физико-механические процессы при замерзании и оттаивании грунтов. Промышленно-гражданские здания в районах распространения вечномерзлых грунтов. Устройство фундаментов в районах распространения вечномерзлых грунтов. Охлаждающие устройства зданий. Способы обеспечения устойчивости зданий на многолетнемерзлых грунтах. Касательные и нормальные силы морозного пучения грунтов. Взаимодействие морозоопасных грунтов на фундаменты опор, возводимых на откосах и косогорах. Обеспечение устойчивости сооружений, возводимых на морозоопасных грунтах. |
|-----|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.В.ДВ.03.02 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Основания и фундаменты транспортных сооружений |
| 2.1.2 | Механика грунтов |
| 2.1.3 | Инженерная геология |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Тоннельные пересечения на транспортных магистралях |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2: Способен планировать, проводить и контролировать ход технологических процессов и качество строительных и ремонтных работ в рамках текущего содержания железнодорожного пути

Знать:

Закономерности и особенности формирования и инженерно-строительные свойства вечномерзлых грунтов, используемых в качестве строительных материалов и как основание сооружений. Инженерно-геологические процессы, происходящие в грунтовых массивах в естественных условиях и в связи с инженерно-геологической деятельностью человека. Основные физико-механические свойства грунтов и способы их определения; методы и технические средства экспериментального исследования и математического описания поведения оснований и грунтовых массивов под воздействием инженерных сооружений.

Уметь:

Сделать оценку инженерно-геологических условий строительного участка в районах вечной мерзлоты
Выбрать рациональный вариант фундамента здания или сооружения, запроектировать их с заданным уровнем надежности и экономичности
Разработать методы их возведения и реализовать их на практике

Владеть:

Методикой разработки программ проектно-изыскательских работ и определения сроков их производства
Современными методами получения информации при инженерных изысканиях в полевых условиях и способами их автоматизированной обработки
Методами проектирования оснований и фундаментов с использованием результатов экономических изысканий, современного математического аппарата и возможностей электронной вычислительной техники

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
| | Раздел 1. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|------------------|--|---|---|------|--------------|---|--|
| 1.1 | <p>Общие сведения о фундаментах. Конструктивные элементы фундамента. Материалы, применяемые для фундамента. Типы фундаментов: мелкого заложения, глубокого заложения, свайные фундаменты, столбчатые и из оболочек. Технико-экономическая оценка и области применения различных типов фундаментов. Перспектива развития фундаментостроения на вечномёрзлых грунтах. Предмет и содержание дисциплины. Учебная литература. Принципы проектирования фундаментов на ВМГ. Основные сведения о ВМГ. Классификация ВМГ. Основные характеристики и свойства мерзлых грунтов. Прочность мерзлых грунтов. Проверки фундамента на опрокидывание, скольжение по подошве. Определение окончательных размеров фундамента. Конструирование фундаментов. Рациональные типы фундаментов в районах вечной мерзлоты. Влияние различных типов фундаментов и технологии их возведения на состояние ВМГ</p> <p>/Лек/</p> | 4 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.2 | <p>Расчет фундаментов по несущей способности основания из ВМГ. Учет влияния температуры мерзлых грунтов на их расчетное сопротивление. Расчет основания из мерзлых грунтов по деформациям. Определение осадок основания при втором принципе проектирования фундаментов с учетом коэффициента оттаивания ВМГ. Сущность морозного пучения грунтов. Силы пучения и их влияние на устойчивость фундаментов. Проверки на выпучивание и на разрыв фундаментов. Факторы пучения грунтов. Мероприятия, направленные на снижение или полное исключение сил пучения: отопление, осушение грунтов, обсыпки, обмазки фундаментов. Конструктивные решения фундаментов, снижающие влияние сил пучения</p> <p>/Лек/</p> | 4 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| Раздел 2. | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|------------------|--|---|----|------|--------------|---|--|
| 2.1 | Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки на вечномёрзлых грунтах Расчет свайного фундамента на морозное выпучивание при отсутствии обратной засыпки Определение величины выпучивания свайного фундамента на период строительства, при отсутствии обратной засыпки Определение расчетного растягивающего усилия на одну сваю на период строительства /Лаб/ | 4 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 2.2 | Определение величины морозного пучения свайного фундамента, при наличии обратной засыпки его, на период строительства Определение расчетной растягивающей сваи силы, при обратной засыпке ростверка грунтом Определение давления морозного пучения на подошву ростверка свайного фундамента при отсутствии обратной засыпки его грунтом Учет отрицательных (негативных) сил трения грунта на боковой поверхности свай /Лаб/ | 4 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| Раздел 3. | | | | | | | |
| 3.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 4 | 30 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 3.2 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 4 | 30 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| Раздел 4. | | | | | | | |
| 4.1 | /Зачёт/ | 4 | 4 | | | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|--|--------------------|
| Л1.1 | Невзоров А.Л. | Фундаменты на сезоннопромерзающих грунтах: Учеб.пособие для вузов | Москва: АСВ, 2000, |

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|--|---------------------------------|
| Л2.1 | Карнаухов Н.Н. | Механика мерзлых грунтов и принципы строительства нефтегазовых объектов в условиях Севера: учеб. для вузов | Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008, |

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---|---|---------------------------------|
| Л3.1 | Кудрявцев С.А., Вальцева Т.Ю., Кажарский А.В., Петерс А.А. | Основания и фундаменты сооружений на вечномёрзлых грунтах: учеб.-метод. пособие для решения задач | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019, |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| | | | |
|----|--|--|--|
| Э1 | | | |
| Э2 | | | |

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Zoom (свободная лицензия)

Free Conference Call (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|--|---|
| 2200 | Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Механика грунтов". | Оснащение: комплект учебной мебели, доска. Лабораторное оборудование: приборы для определения физико-механических параметров грунтов (шкаф сушильный, стабилметры и др.). |
| 2202 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | меловая доска, стенды, комплект учебной мебели |
| 2204 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. | доска, комплект учебной мебели, плакаты. Технические средства обучения: ПК (рабочие станции), телевизор LCD 40 Samsung LE-40. Лицензионное программное обеспечение: Windows XP, лиц. 46107380, Autocad - 2015, (свободно распространяемое ПО) для образовательных учреждений, Office Pro Plus 2007, лиц. № 45525415, Models – демо версия, LiraSapR 2015 - демо версия, Опора X, (свободно распространяемое ПО) для образовательных учреждений. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного усвоения дисциплины "Основания и фундаменты сооружений на вечномерзлых грунтах" студент должен выполнить следующие задачи:

1. Изучить теоретический материал по лекциям, учебной и учебно-методической

литературе;

2. Выполнить домашнюю работу над конспектом (дополнение, домашние задания СРС,

терминология, литература);

3. Отработать навыки решения задач по темам лекций, практических занятий;

4. Подготовиться к тестированию по отдельным разделам и семестровому курсу;

5. Подготовиться к зачету.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность **23.05.06** Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Дисциплина: Основания и фундаменты сооружений на вечномёрзлых грунтах

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций | Критерий оценивания результатов обучения |
|---------------|--|---|
| Обучающийся | Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
|---|---|------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено |
| Низкий уровень | Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала | Не зачтено |

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения | | | |
|--|---|-------------------|---------|---------|
| | Неудовлетворительн | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |

| | | | | |
|---------|---|---|--|--|
| Знать | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |
| Уметь | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем. | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся | 60 баллов и менее | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень |
| | 74 – 61 баллов | «Удовлетворительно» | Пороговый уровень |
| | 84 – 75 баллов | «Хорошо» | Повышенный уровень |
| | 100 – 85 баллов | «Отлично» | Высокий уровень |

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания | | | |
|---|--|---|---|---|
| | Неудовлетворительн | Удовлетворитель | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий) | Полное несоответствие по всем вопросам. | Значительные погрешности. | Незначительные погрешности. | Полное соответствие. |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию. | Значительное несоответствие критерию. | Незначительное несоответствие критерию. | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы. |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется. | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко. | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер. |
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.