

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ
Харламов

И.В.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.2 «Основания и фундаменты»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 08.05.01
Строительство уникальных зданий и сооружений**

**Направленность (профиль, специализация): Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных
отношений**

Форма обучения: очная

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал | доцент | Б.М. Черепанов |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ОФИГиГ» | И.В. Носков |
| | руководитель направленности (профиля) программы | И.В. Харламов |

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|---|-----------|--|
| ПК-1 | Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику | ПК-1.4 | Составляет общую пояснительную записку по объекту и паспорт объекта на основе информации, полученной от проектировщиков различных специальностей |
| ПК-3 | Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений | ПК-3.1 | Принимает окончательные решения по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) |
| ПК-4 | Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений | ПК-4.1 | Анализирует предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Геотехника, Инженерная геология, Строительная механика, Теоретическая механика, Физика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Железобетонные и каменные конструкции |

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 9 / 324

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 32 | 0 | 64 | 228 | 119 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 16 | 0 | 32 | 96 | 57 |

Лекционные занятия (16ч.)

1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.(2ч.)[3,4] Состав курса «Основания и фундаменты» и его связь с другими дисциплинами. Основные понятия и определения. Основные типы фундаментов. Принципы проектирования оснований и фундаментов с составлением общей пояснительной записки по объекту на основе информации, полученной от проектировщиков по инженерно-геологическим условиям строительной площадки. Особенности проектирования фундаментов высотных и большепролётных зданий.

2. Выбор типа и глубины заложения фундаментов.(2ч.)[3,4] Общие положения. Основные факторы, влияющие на тип и глубину заложения фундаментов (инженерно-геологические условия строительной площадки, климатические особенности местности, конструктивные особенности возводимых зданий и сооружений). Принятие окончательного решения при выборе типа фундамента и его глубины заложения по разрабатываемому проекту строительства здания или сооружения с учётом особенностей проектирования для большепролётных и высотных зданий.

3. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах.(2ч.)[3,4] Классификация фундаментов мелкого заложения. Последовательность проектирования фундаментов мелкого заложения с составлением пояснительной записки по объекту на основе информации, полученной от проектировщиков. Определение размеров подошвы центрально-нагруженных фундаментов. Определение размеров подошвы внецентренно-нагруженных фундаментов. Эпюры напряжений при центральном и внецентренном нагружениях.

4. Строительство на лессовых просадочных грунтах.(4ч.)[3,4] Основные особенности лессовых грунтов. Основные характеристики (критерии) лессовых просадочных грунтов. Типы грунтовых условий по просадочности. Особенности проектирования оснований и фундаментов на лессовых просадочных грунтах. Основные способы устройства фундаментов в условиях просадочных грунтов с составлением пояснительной записки по

объекту на основе информации, полученной от проектировщиков. Водозащитные мероприятия при строительстве на просадочных грунтах. Конструктивные мероприятия при строительстве на просадочных грунтах.

5. Методы искусственного улучшения грунтов основания.(4ч.)[3,4] Виды искусственно улучшенных оснований. Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основании (устройство грунтовых подушек, шпунтовые ограждения, боковые пригрузки, армирование грунтов). Уплотнение грунтов (поверхностное уплотнение грунтов; вытрамбовывание котлованов под фундаменты, глубинное уплотнение грунтов динамическими воздействиями, устройство грунтовых свай, уплотнение грунтов статической нагрузкой, уплотнение известковыми сваями, уплотнение грунтов водопонижением). Закрепление грунтов (цементация, смолизация, силикатизация, электросиликатизация, термический метод, метод струйной технологии). Анализ предложений и заданий проектировщиков для выбора оптимального решения по созданию искусственного основания здания или сооружения капитального строительства.

6. Фундаменты глубокого заложения.(2ч.)[3,4] Область применения фундаментов глубокого заложения. Особенности фундаментов глубокого заложения. Типы фундаментов глубокого заложения (сваи-оболочки; опускные колодцы; кессоны; «стены в грунте»). Выбор оптимального решения при устройстве фундаментов глубокого заложения высотных и большепролётных зданий капитального строительства на основе анализа предложений и заданий проектировщиков.

Практические занятия (32ч.)

1. Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки. {разработка проекта} (2ч.)[1,3,5] Построение инженерно-геологического разреза с учётом нормативной базы в области инженерно-геологических изысканий. Составление таблицы физико-механических характеристик грунтов и заключения с оценкой природного состояния грунтов строительной площадки. Принятие окончательного решения по разрабатываемым проектам фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений капитального строительства при анализе инженерно-геологических условий строительной площадки.

2. Выбор глубины заложения фундаментов мелкого заложения. {разработка проекта} (2ч.)[1,5,6] Принятие окончательного решения при выборе типа фундамента и его глубины заложения по разрабатываемому проекту строительства высотного или большепролётного здания или сооружения в зависимости от трёх факторов: инженерно-геологических условий строительной площадки, климатологических условий местности и конструктивных особенностей здания.

3. Определение размеров подошвы центрально- и внецентренно-загруженных фундаментов. {разработка проекта} (2ч.)[1,5,6] Определение предварительных размеров подошвы центрально- и внецентренно-

загруженных фундаментов методом последовательных приближений с составлением пояснительной записки по объекту на основе информации, полученной от проектировщиков.

4. Конструирование фундаментов мелкого заложения. {разработка проекта} (2ч.)[1,5] Конструирование фундаментов мелкого заложения с составлением пояснительной записки по объекту на основе информации, полученной от проектировщиков

5. Выполнение проверок по определению правильности подбора размеров подошвы фундаментов. {разработка проекта} (2ч.)[1,5,6] Выполнение проверок по определению правильности подбора размеров подошвы фундаментов с составлением пояснительной записки по объекту на основе информации, полученной от проектировщиков. Сравнение среднего, максимального и минимального давлений под подошвой фундамента с расчётным сопротивлением грунта.

6. Расчёт оснований и фундаментов по деформациям. {разработка проекта} (4ч.)[1,4,6] Определение осадки фундаментов высотных и большепролётных зданий методом послойного элементарного суммирования с составлением пояснительной записки по объекту на основе информации, полученной от проектировщиков. Сравнение абсолютных и относительных деформаций с предельно допустимыми величинами.

7. Определение просадок фундаментов. {разработка проекта} (4ч.)[1,4,6] Определение просадок фундаментов высотных и большепролётных зданий с составлением пояснительной записки по объекту на основе информации, полученной от проектировщиков. Сравнение суммарных абсолютных и относительных деформаций с предельно допустимыми величинами.

8. Создание искусственных оснований. {разработка проекта} (6ч.)[1,2,4,6] Выбор и расчёт искусственных оснований, уплотненных тяжелыми трамбовками, грунтовыми сваями или устройством грунтовой подушки на основе анализа предложений и заданий проектировщиков для выбора оптимального решения.

9. Проектирование фундаментов мелкого заложения на искусственном основании. {разработка проекта} (2ч.)[1,4,6] Проектирование фундаментов мелкого заложения здания или сооружения капитального строительства на искусственных основаниях уплотненных тяжелыми трамбовками, грунтовыми сваями или устройством грунтовой подушки в результате анализа предложений и заданий проектировщиков для выбора оптимального решения.

10. Проектирование котлованов. {разработка проекта} (2ч.)[1,4] Проектирование котлованов с вычислением объёма земляных работ в результате анализа предложений и заданий проектировщиков для выбора оптимального решения по устройству фундаментов здания или сооружения капитального строительства.

11. Армирование тела фундамента. {разработка проекта} (4ч.)[1,4] Армирование тела фундамента мелкого заложения с составлением пояснительной записки по объекту на основе информации, полученной от проектировщиков.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Основные требования, предъявляемые к фундаментам высотных и большепролётных зданий и сооружений.(2ч.)[3,4]
2. Учет слабого подстилающего слоя.(2ч.)[3,4]
3. Метод струйной технологии при устройстве фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений типа «стена в грунте».(4ч.)[3,4]
4. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на органоминеральных, органических и элювиальных грунтах.(2ч.)[3,4]
5. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на набухающих грунтах.(2ч.)[3,4]
6. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на сильносжимаемых и засоленных грунтах.(2ч.)[3,4]
7. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на насыпных и намывных грунтах.(2ч.)[3,4]
8. Особенности проектирования оснований на закарстованных и подрабатываемых территориях.(2ч.)[3,4]
9. Подготовка к лекциям(16ч.)[3,4]
10. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[1,2,3,4,6,7,8]
11. Подготовка к контрольным опросам(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]
12. Подготовка к контрольным работам(6ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]
13. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 16 | 0 | 32 | 132 | 62 |

Лекционные занятия (16ч.)

7. Строительство на свайных фундаментах.(4ч.)[3,4] Классификация свай. Классификация свайных ростверков. Виды свайных фундаментов. Особенности погружения забивных свай. Определение несущей способности свай. Определение несущей способности сваи-стойки по грунту расчетным методом. Определения несущей способности висячей сваи по грунту расчетным методом. Динамический метод определения несущей способности сваи. Метод статического зондирования. Метод испытания свай статической нагрузкой. Проектирование свайных фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений с принятием окончательного решения по разрабатываемым проектам капитального строительства.
8. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах.(4ч.)[3,4] Процессы,

происходящие в вечномёрзлых грунтах. Принципы проектирования фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений на вечномёрзлых грунтах с учётом анализа предложений и заданий проектировщиков для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства. Конструкции и методы устройства фундаментов.

9. Фундаменты при динамических воздействиях.(4ч.)[3,4] Классификация. Порядок проектирования оснований и фундаментов с учётом анализа предложений и заданий проектировщиков для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства. Конструкции и методы устройства фундаментов. Мероприятия по уменьшению динамических воздействий на основания и фундаменты зданий и сооружений. Проектирование оснований и фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений с учетом сейсмических воздействий.

10. Усиление и переустройство фундаментов.(4ч.)[3,4] Основные причины, вызывающие необходимость усиления фундаментов и грунтов оснований. Основные этапы обследования оснований и фундаментов зданий и сооружений. Методы усиления грунтов основания. Методы усиления фундаментов зданий и сооружений. Составление общей пояснительной записки по проектным решениям при выборе методов усиления оснований и фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений на основе информации, полученной от проектировщиков.

Практические занятия (32ч.)

12. Проектирование свайных фундаментов. {разработка проекта} (2ч.)[1,5,6,7,8] Определение глубины заложения ростверков свайных фундаментов с принятием окончательного решения по разрабатываемым проектам высотных и большепролётных зданий и сооружений капитального строительства в зависимости от трёх факторов: инженерно-геологических условий строительной площадки, климатологических условий местности и конструктивных особенностей здания.

13. Выбор типа и длины сваи. {разработка проекта} (2ч.)[1,5,6,7,8] Выбор типа и длины сваи с принятием окончательного решения по разрабатываемым проектам высотных и большепролётных зданий и сооружений капитального строительства.

14. Расчет сваи по несущей способности. {разработка проекта} (2ч.)[1,5,6,7,8] Расчет сваи по несущей способности с принятием окончательного решения по разрабатываемым проектам зданий и сооружений капитального строительства. Определение количества свай в кусте.

15. Конструирование свайного ростверка. {разработка проекта} (2ч.)[1,5,6,7,8] Конструирование свайного ростверка с принятием окончательного решения по разрабатываемым проектам высотных и большепролётных зданий и сооружений капитального строительства.

16. Расчет свайного фундамента по несущей способности. {разработка

проекта} (2ч.)[1,5,6,7,8] Расчет свайного фундамента по несущей способности с принятием окончательного решения по разрабатываемым проектам зданий и сооружений капитального строительства.

17. Расчет свайных фундамента по деформациям. {разработка проекта} (4ч.)[1,5,6,7,8] Расчет свайных фундамента по деформациям с принятием окончательного решения по разрабатываемым проектам высотных и большепролётных зданий и сооружений капитального строительства.

18. Армирование тела свайного ростверка. {разработка проекта} (4ч.)[1,5,6,7,8] Армирование тела ростверка с составлением общей пояснительной записки по объекту на основе информации, полученной от проектировщиков.

19. Расчёт фундамента на воздействие сил морозного пучения грунта. {разработка проекта} (6ч.)[1,5,6,7,8] Расчёт фундамента на воздействие сил морозного пучения грунта с учётом анализа предложений и заданий проектировщиков для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства.

20. Сравнение вариантов фундамента с выбором рационального. {разработка проекта} (2ч.)[1,5,6,7,8] Сравнение вариантов фундамента высотных и большепролётных зданий и сооружений с выбором рационального на основе проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений выбранных вариантов фундамента в различных инженерно-геологических условиях с учётом анализа предложений и заданий проектировщиков для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства.

21. Публичная защита курсовых проектов. {разработка проекта} (6ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

Самостоятельная работа (132ч.)

14. Подготовка к лекциям(16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

15. Подготовка к практическим занятиям(8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

16. Подготовка к контрольным опросам и контрольным работам(8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

17. Выполнение курсового проекта(64ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

18. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Черныш, А. С. Расчет оснований и фундамента [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Черныш, Т. Г. Калачук, Г. В.

Куликов. – Электрон. текстовые данные. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. – 83 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28392.html>

2. Черепанов Б.М. Проектирование оснований, уплотнённых тяжёлыми трамбовками. Методические указания к практическим занятиям студентов направления «Строительство» по дисциплине «Основания и фундаменты» [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2020.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ofigig/Cherepanov_POUTT_pz_mu.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124266.html> (дата обращения: 28.09.2022).

6.2. Дополнительная литература

4. Соколов, Н. С. Основания и фундаменты: вопросы и ответы : учебное пособие / Н. С. Соколов. – 3-е изд. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 492 с. – ISBN 978-5-9729-0882-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124247.html>

5. Юдина, И. М. Фундаменты, подпорные стены и ограждения котлованов : учебно-методическое пособие / И. М. Юдина, Д. Ю. Чунюк, Н. Г. Лобачева. – Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 59 с. – ISBN 978-5-7264-2113-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL:. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/101848.html>

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

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

7. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» для студентов и преподавателей <http://vuz.kodeks.ru/>

8. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <http://www.garant.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|------------|---|
| 1 | LibreOffice |
| 2 | Windows |
| 3 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|------------|--|
| 1 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/) |

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

| |
|--|
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
| учебные аудитории для проведения учебных занятий |
| помещения для самостоятельной работы |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».