

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

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ

И.В. Харламов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.3 «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 (вариативная)**

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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	содержание нормативной базы в области инженерно-геологических изысканий, принципов проектирования фундаментов зданий и сооружений	пользоваться нормативной базой области инженерно-геологических изысканий, принципов проектирования фундаментов зданий и сооружений	навыками пользования нормативной базой в области инженерно-геологических изысканий, принципов проектирования фундаментов зданий и сооружений
ПК-12	способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	требования к оформлению отчетов по выполненным работам по расчёту фундаментов зданий и сооружений	составлять отчеты по выполненным работам по расчёту фундаментов зданий и сооружений	способностью составлять отчеты по выполненным работам по расчёту фундаментов зданий и сооружений
ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	методы проведения инженерно-геологических изысканий, технологии проектирования оснований и фундаментов в соответствии с техническим заданием	пользоваться методами проведения инженерно-геологических изысканий, проектировать основания и фундаменты в соответствии с техническим заданием	навыками работы с компьютером при проведении инженерно-геологических изысканий, проектирования оснований и фундаментов в соответствии с техническим заданием
ПК-3	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому	принципы проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчётов, выбранных вариантов фундаментов в различных инженерно-геологических условиях	разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие проектов заданию, стандартам,	навыками по разработке проектной и рабочей технической документации, по оформлению законченных проектно-конструкторских работ, по контролю соответствия проектов заданию, стандартам, техническим

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	заданию		техническим условиям и другим нормативным документам	условиям и другим нормативным документам
ПСК-1.1	способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	способы ведения разработок эскизных, технических и рабочих проектов фундаментов уникальных объектов с использованием средств автоматизированного проектирования	разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты фундаментов уникальных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования	навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов фундаментов уникальных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования
ПСК-1.2	владением знаниями нормативной базы проектирования и мониторинга высотных и большепролетных зданий и сооружений	нормативную базу проектирования фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений.	применять нормативную базу проектирования фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений	навыками использования нормативной базы проектирования фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПСК-1.6	способностью организовать процесс возведения высотных и большепролетных сооружений и конструкций с применением новых технологий и современного оборудования, принимать самостоятельные технические решения	процесс возведения фундаментов высотных и большепролетных сооружений с применением новых технологий и современного оборудования	принимать самостоятельные технические решения при выборе процесса возведения фундаментов высотных и большепролетных сооружений и конструкций с применением новых технологий и современного оборудования	навыками организации процесса возведения фундаментов высотных и большепролетных сооружений с применением новых технологий и современного оборудования, умением принимать самостоятельные технические решения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная геология, Информатика, Математика, Механика грунтов, Начертательная геометрия и инженерная графика, Сопротивление материалов, Строительная механика, Теоретическая механика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Железобетонные и каменные конструкции, Обследование и испытание сооружений,

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Сейсмостойкость сооружений, Эксплуатация и реконструкция сооружений
--	---

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: 6 / 216

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	120	109

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

Форма обучения: очная

Семестр: 9

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	0	34	21	54

Лекционные занятия (17ч.)

1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.(2ч.)[2,3]

Состав курса «Основания и фундаменты» и его связь с другими дисциплинами. Основные понятия и определения. Основные типы фундаментов. Принципы проектирования оснований и фундаментов с учётом нормативной базы в области инженерно-геологических изысканий. Основные требования, предъявляемые к фундаментам.

2. Выбор типа и глубины заложения фундаментов.(2ч.)[2,3] Общие положения.

Методы проведения инженерно-геологических изысканий для определения типа фундаментов. Основные факторы, влияющие на тип и глубину заложения фундаментов (инженерно-геологические условия строительной площадки, климатические особенности местности, конструктивные особенности возводимых

зданий и сооружений).

3. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах.(2ч.)[2,3,5]

Классификация фундаментов мелкого заложения. Разработка эскизных проектов фундаментов уникальных объектов. Последовательность проектирования фундаментов мелкого заложения. Определение размеров подошвы центрально-нагруженных фундаментов. Определение размеров подошвы внецентренно-нагруженных фундаментов. Эпюры напряжений при центральном и внецентренном нагружениях. Учет слабого подстилающего слоя.

4. Строительство на лессовых просадочных грунтах.(4ч.)[2,3] Основные особенности лессовых грунтов. Основные характеристики (критерии) лессовых просадочных грунтов. Типы грунтовых условий по просадочности. Особенности проектирования оснований и фундаментов на лессовых просадочных грунтах с учётом нормативной базы в области инженерно-геологических изысканий. Основные способы устройства фундаментов в условиях просадочных грунтов. Водозащитные мероприятия при строительстве на просадочных грунтах. Конструктивные мероприятия при строительстве на просадочных грунтах.

5. Методы искусственного улучшения грунтов основания.(4ч.)[2,3,5] 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). Технико-экономическое обоснование проектных решений улучшения грунтов основания искусственными методами.

6. Фундаменты глубокого заложения.(3ч.)[2,3] Область применения фундаментов глубокого заложения. Особенности фундаментов глубокого заложения с учётом организации процессов возведения высотных и большепролётных сооружений с применением новых технологий и современного оборудования. Типы фундаментов глубокого заложения (свай-оболочки; опускные колодцы; кессоны; «стены в грунте»). Метод струйной технологии при устройстве фундаментов типа «стена в грунте».

Практические занятия (34ч.)

1. Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки. {разработка проекта} (4ч.)[1,2,4] 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.

2. Выбор глубины заложения фундаментов мелкого заложения. {разработка

проекта} (2ч.)[1,4,5] Выбор глубины заложения фундаментов мелкого заложения с учётом методов проведения инженерно-геологических изысканий для определения типа фундаментов 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} (4ч.)[1,4,5] Определение предварительных размеров подошвы центрально- и внецентренно-загруженных фундаментов методом последовательных приближений с использованием нормативной базы проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений.

4. Конструирование фундаментов мелкого заложения. {разработка проекта} (2ч.)[1,4] Конструирование фундаментов мелкого заложения согласно нормативным требованиям с разработкой эскизных и рабочих проектов.

5. Выполнение проверок по определению правильности подбора размеров подошвы фундаментов. {разработка проекта} (2ч.)[1,4,5] Выполнение проверок по определению правильности подбора размеров подошвы фундаментов на основе нормативной базы проектирования в области фундаментостроения высотных и большепролётных зданий и сооружений. Сравнение среднего, максимального и минимального давлений под подошвой фундамента с расчётным сопротивлением грунта.

6. Расчёт оснований и фундаментов по деформациям. {разработка проекта} (4ч.)[1,3,5] Определение осадки фундаментов методом послойного элементарного суммирования на основе нормативной базы проектирования в области фундаментостроения высотных и большепролётных зданий и сооружений. Сравнение абсолютных и относительных деформаций с предельно допустимыми величинами.

7. Определение просадок фундаментов. {разработка проекта} (4ч.)[1,3,5] Определение просадок фундаментов на основе нормативной базы проектирования в области фундаментостроения высотных и большепролётных зданий и сооружений. Сравнение суммарных абсолютных и относительных деформаций с предельно допустимыми величинами.

8. Создание искусственных оснований. {разработка проекта} (4ч.)[1,3,5] Расчёт искусственных оснований, уплотнённых тяжёлыми трамбовками или грунтовыми сваями на основе проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчётов, выбранных вариантов фундаментов.

9. Проектирование фундаментов мелкого заложения на искусственном основании. {разработка проекта} (2ч.)[1,3,5] Проектирование фундаментов мелкого заложения на искусственном основании, уплотнённом тяжёлыми трамбовками или грунтовыми сваями, используя нормативную базу проектирования фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений.

10. Проектирование котлованов. {разработка проекта} (2ч.)[1,3]

Проектирование котлованов с вычислением объёма земляных работ, применяя процессы возведения фундаментов высотных и большепролётных сооружений с применением новых технологий и современного оборудования.

11. Армирование тела фундамента. {разработка проекта} (4ч.)[1,3]
Армирование тела фундамента мелкого заложения с учётом нормативной базы проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений.

Самостоятельная работа (21ч.)

1. Подготовка к лекциям(4,25ч.)[2,3]
2. Подготовка к практическим занятиям(8,5ч.)[1,3]
3. Подготовка к контрольным опросам(3,25ч.)[2,3]
4. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(5ч.)[2,4]

Семестр: 10

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	
15	0	30	99	54

Лекционные занятия (15ч.)

7. Строительство на свайных фундаментах.(4ч.)[2,3,6] Классификация свай. Классификация свайных ростверков. Виды свайных фундаментов. Особенности погружения забивных свай. Определение несущей способности свай. Определение несущей способности свай-стойки по грунту расчетным методом. Определения несущей способности висячей сваи по грунту расчетным методом. Динамический метод определения несущей способности свай. Метод статического зондирования. Метод испытания свай статической нагрузкой. Проектирование свайных фундаментов с учётом нормативной базы проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений (работа свай в кусте, последовательность проектирования свайных фундаментов).

8. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на специфических грунтах и в особых условиях. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5] Набухающие грунты, сильносжимаемые, засоленные, органоминеральные и органические, элювиальные, насыпные, намывные, пучинистые. Физико-механические свойства этих грунтов с учётом нормативной базы в области инженерно-геологических изысканий. Типы фундаментов. Особенности проектирования оснований на закарстованных и подрабатываемых территориях.

9. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.(2ч.)[2,3] Процессы, происходящие в вечномерзлых грунтах. Принципы проектирования фундаментов зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах с учётом нормативной базы в

области инженерно-геологических изысканий. Конструкции и методы устройства фундаментов.

10. Фундаменты при динамических воздействиях.(2ч.)[2,3] Классификация. Порядок проектирования оснований и фундаментов на основе проведения инженерно-геологических изысканий в соответствии с техническим заданием. Мероприятия по уменьшению динамических воздействий на основания и фундаменты зданий и сооружений. Проектирование оснований и фундаментов с учетом сейсмических воздействий.

11. Усиление и переустройство фундаментов.(5ч.)[2,3] Основные причины, вызывающие необходимость усиления фундаментов и грунтов оснований. Основные этапы обследования оснований и фундаментов зданий и сооружений. Составление отчётов по выполненным работам в результате обследования оснований и фундаментов зданий и сооружений. Методы усиления грунтов основания. Методы усиления фундаментов зданий и сооружений. Техно-экономическое обоснование проектных решений при выборе методов усиления оснований и фундаментов.

Практические занятия (30ч.)

12. Проектирование свайных фундаментов. {разработка проекта} (2ч.)[1,4,6] Определение глубины заложения ростверков свайных фундаментов с учётом методов проведения инженерно-геологических изысканий 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.)[1,4,6] Выбор типа и длины сваи на основе нормативной базы в области инженерно-геологических изысканий.

14. Расчет сваи по несущей способности. {разработка проекта} (4ч.)[1,4,6] Расчет сваи по несущей способности с использованием нормативной базы проектирования фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений. Определение количества свай в кусте.

15. Конструирование свайного ростверка. {разработка проекта} (2ч.)[1,4,6] Конструирование свайного ростверка с разработкой эскизных и рабочих проектов.

16. Расчет свайного фундамента по несущей способности. {разработка проекта} (2ч.)[1,4,6] Расчет свайного фундамента по несущей способности с использованием нормативной базы проектирования фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений.

17. Расчет свайных фундаментов по деформациям. {разработка проекта} (4ч.)[1,4,6] Расчет свайных фундаментов по деформациям с использованием нормативной базы проектирования фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений.

18. Армирование тела свайного ростверка. {разработка проекта} (4ч.)[1,4,6] Армирование тела ростверка с использованием нормативной базы

проектирования фундаментов высотных и большепролётных зданий и сооружений.

19. Автоматизированное проектирование фундаментов. {разработка проекта} (4ч.)[1,4,6] Автоматизированное проектирование фундаментов в соответствии с техническим заданием с использованием программно-вычислительных комплексов.

20. Сравнение вариантов фундаментов с выбором рационального. {разработка проекта} (2ч.)[1,4,5,6] Сравнение вариантов фундаментов с выбором рационального на основе проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений выбранных вариантов фундаментов в различных инженерно-геологических условиях.

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

Самостоятельная работа (99ч.)

5. Подготовка к лекциям(5ч.)[2,3]

6. Подготовка к практическим занятиям(5ч.)[1,4]

7. Подготовка к контрольным опросам(4ч.)[2,3]

8. Выполнение курсового проекта(49ч.)[1,4,5,6]

9. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[2,3]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Черныш, А. С. Расчет оснований и фундаментов [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>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс] : учебник / Б.И. Далматов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90861>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

3. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М.В. Берлинов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075>. — Загл. с экрана.

4. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты. Решение практических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Мангушев, Р.А. Усманов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115191>. — Загл. с экрана.

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

5. СП 22.13330-2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 16 декабря 2016 г. N 970/пр) - Доступ из ИПС "Техэксперт". - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054206>

6. СП 24.13330-2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 27 декабря 2010 г. N 786) - Доступ из ИПС "Техэксперт". - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084538>

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

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».