

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.9 «Основания и фундаменты»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское
строительство**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных
отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очно - заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.И. Вяткина
Согласовал	Зав. кафедрой «ОФИГиГ»	И.В. Носков
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Н. Лютов

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
ОПК-8	умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	основную номенклатуру и нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, в т. ч. нормативную базу (СП, СНиПы, ГОСТы) в области оснований, фундаментов и механики грунтов	использовать нормативные правовые документы в сферах профессиональной деятельности, в т. ч. пользоваться нормативной базой в области оснований, фундаментов и механики грунтов	навыками работы с нормативными правовыми документами в профессиональной деятельности, в т. ч. навыками поиска и использования нормативной литературы в области оснований, фундаментов и механики грунтов (в т. ч. с применением интернет-ресурсов)
ПК-13	знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	основные источники получения научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности, в т. ч. в области проектирования оснований и фундаментов	грамотно использовать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности, в т. ч. в области проектирования и устройства фундаментов	теоретическими и практическими основами научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности, включая информацию по проектированию фундаментов с применением информационных технологий (поисковых систем, специализированных библиотек и баз данных)
ПК-14	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации	методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования,	выполнять обработку результатов методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-	методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам, в т. ч. методы математического моделирования на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования по заданным методикам в области фундаментостроения	вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владеть методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам, включая умение пользоваться математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований в области фундаментостроения	проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам, в т. ч. проектирования оснований и фундаментов
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 и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разработку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ, контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в т. ч. в области проектирования	оформлять предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в т. ч. в области	методикой предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформлением законченных проектно-конструкторских работ, контролем соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, в т. ч. в области

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		фундаментов и усиления грунтовых оснований	условиям и другим нормативным документам, включая разработку проектной и технической документации на устройство фундаментов	проектирования фундаментов и усиления грунтовых оснований

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная геология, Механика грунтов, Основы технологии возведения зданий, Сопротивление материалов, Строительная механика, Технологические процессы в строительстве
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Железобетонные и каменные конструкции, Обследование, расчет и усиление несущих конструкций, Реконструкция зданий и 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: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очно - заочная	35	0	35	110	81

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

Форма обучения: очно - заочная

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 1.75 / 69

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	17	35	39

Лекционные занятия (17ч.)

1. Принципы проектирования оснований и фундаментов, предварительное технико-экономическое обоснование выбранных проектных решений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4] Общие положения, основные понятия и определения;

основные типы оснований и фундаментов и область их применения; требования, предъявляемые к фундаментам;

предельные состояния оснований сооружений;

принципы проектирования оснований и фундаментов. Технико-экономическое обоснование выбранных проектных решений.

2. Выбор типа и глубины заложения фундаментов на основе нормативных документов и научно-технической информации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] Основные факторы, влияющие на выбор типа и глубину заложения фундаментов: инженерно-геологические условия места строительства; климатические особенности местности; конструктивные особенности зданий и сооружений.

3. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах: принципы проектирования и устройства в соответствии с нормативной документацией, отечественным и зарубежным опытом строительства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5] Классификация фундаментов; конструкции фундаментов; порядок проектирования фундаментов; определение размеров подошвы центрально- и внецентренно-нагруженных фундаментов; расчет оснований и фундаментов по несущей способности и устойчивости; расчет оснований по деформациям; учет слабого подстилающего слоя.

4. Свайные фундаменты: принципы проектирования и устройства в соответствии с нормативной документацией, отечественным и зарубежным опытом строительства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]

Область применения;

классификация свай и свайных ростверков; особенности погружения забивных свай; типы, конструкции и технологии свай, выполняемых в грунте;

определение несущей способности свай;

порядок проектирования свайных фундаментов.

5. Фундаменты глубокого заложения и подземные сооружения: принципы проектирования и устройства в соответствии с нормативной документацией, отечественным и зарубежным опытом строительства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,5] Область применения и особенности фундаментов глубокого заложения; разновидности фундаментов глубокого

заложения: сваи-оболочки; опускные колодцы; кессоны; стены в грунте.
Устройство подземных сооружений.

6. Методы искусственного улучшения грунтов основания с использованием предварительного технико-экономического обоснования проектных решений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4] Классификация, выбор методов искусственного улучшения оснований.

Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основании: устройство грунтовых подушек; шпунтовые ограждения; боковые пригрузки; армирование грунтов.

Практические занятия (17ч.)

1. Последовательность проектирования фундаментов мелкого заложения. Предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, используемая нормативно-правовая документация {разработка проекта} (2ч.)[1,3,5] Оценка инженерно-геологических, гидрогеологических условий стройплощадки, классификация грунтов основания, выбор несущего слоя грунта, нормативная литература

2. Определение глубины заложения фундаментов, расчет размеров подошвы фундаментов с использованием нормативных документов и научно-технической информации {разработка проекта} (4ч.)[1,3,5] Факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов; площадь подошвы центрально- и внецентренно нагруженных фундаментов

3. Конструирование фундаментов мелкого заложения. Расчет на прочность и устойчивость. {разработка проекта} (4ч.)[1,3,5] Принципы конструирования; выполнение проверки правильности подбора размеров подошвы фундамента

4. Расчет осадки фундаментов с использованием методик нормативно-правовых документов, в т. ч. с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов {разработка проекта} (4ч.)[1,3,5] Определение предельно допустимой деформации; расчета осадки фундамента методом послойного суммирования.

5. Расчет просадки фундаментов с использованием методик нормативно-правовых документов, в т. ч. с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов {разработка проекта} (3ч.)[1,3,5] Расчет просадки фундамента методом послойного суммирования. Расчет общей и относительной деформации фундаментов и грунтов основания.

Самостоятельная работа (35ч.)

1. Проработка теоретического материала (7 час.), в т. ч.:(7ч.)[3,4,5] Определение несущей способности набивных, буровых, пирамидальных свай по СП 24.13330.2011.

Устройство гидроизоляции фундаментов.

Устройство противofильтрационных завес

Понижение уровня грунтовых вод

2. Выполнение расчетов по проектированию фундаментов(13ч.)[1,3,5] Оценка инженерно-геологических условий стройплощадки разреза.

Расчет глубины заложения фундаментов.

Определение размеров фундаментов, проверка правильности подбора размеров фундамента.

Определение осадки фундаментов на естественном основании.

Определение просадки фундаментов на естественном основании.

Составление чертежей рассчитанных фундаментов.

3. Подготовка к практическим занятиям(6ч.)[1,3,5] Подготовка исходных данных и выполнение необходимых расчетов по пройденным этапам проектирования для предстоящего этапа практических занятий согласно плана занятий

4. Подготовка к зачету(9ч.)[1,3,5] Зачет проводится по всем темам лекций и практических занятий семестра. Необходимо сформировать целостное представление об «Основаниях и фундаментах» как науке и практическое применение дисциплины в проектировании оснований и фундаментов сооружений.

Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3.25 / 111

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
18	0	18	75	42

Лекционные занятия (18ч.)

1. Методы искусственного улучшения грунтов основания с использованием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта и нормативно-правовой документации(3ч.)[3,5] Уплотнение грунтов: поверхностное уплотнение грунтов; вы-трамбовывание котлованов под фундаменты; глубинное уплотнение грунтов; устройство грунтовых свай; уплотнение грунтов статической нагрузкой; уплотнение известковыми сваями; уплотнение грунтов водопонижением.

Закрепление грунтов:

- цементация;
- смолизация;
- силикатизация;
- электросиликатизация;
- метод гидровзрыва;
- термический метод;
- метод струйной технологии.

2. Фундаменты на лессовых просадочных грунтах с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений и специализированных программно-вычислительных комплексов(3ч.)[3,4,5]

Основные особенности лессовых грунтов.

Основные характеристики просадочности лессовых грунтов.

Типы грунтовых условий по просадочности.

Особенности проектирования и устройства оснований и фундаментов на лессовых просадочных грунтах.

Водозащитные и конструктивные мероприятия при строительстве на просадочных грунтах.

3. Строительство на структурно-неустойчивых, скальных, элювиальных грунтах и на закарстованных и подработанных территориях с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений и нормативной базы по проектированию фундаментов(4ч.)[3,4,5]

Физико-механические свойства таких грунтов; типы фундаментов на слабых грунтах; конструктивные мероприятия при проектировании фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах.

4. Фундаменты на мерзлых и вечномёрзлых грунтах с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений и нормативной базы по проектированию фундаментов(3ч.)[3,5] Основные особенности мерзлых и вечномёрзлых грунтов; порядок проектирования и способы устройства фундаментов на мерзлых и вечномёрзлых грунтах.

5. Фундаменты при динамических воздействиях с использованием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта и нормативно-правовой документации(3ч.)[3,4,5] Классификация, порядок проектирования, мероприятия по уменьшению динамических воздействий на основания и фундаменты зданий и сооружений.

Проектирование оснований и фундаментов с учетом сейсмических воздействий

6. Реконструкция фундаментов и усиление оснований существующих зданий и сооружений с использованием отечественного и зарубежного опыта и нормативно-правовой документации(2ч.)[3,4,5] Порядок обследования оснований и фундаментов.

Методы усиления оснований.

Способы реконструкции фундаментов.

Практические занятия (18ч.)

1. Последовательность и принципы проектирования свайных фундаментов с использованием нормативных документов и научно-технической информации {разработка проекта} (4ч.)[1,2,5] Определение глубины заложения, ростверка свайных фундаментов; выбор типа и длины сваи и расчет ее несущей способности по грунту.

2. Определение количества свай в кусте, конструирование ростверка с использованием с контролем соответствия разрабатываемых проектов и

технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам {разработка проекта} (4ч.)[1,5] Принципы расчета количества свай для свайных кустов и ленточных фундаментов; принципы конструирования ростверков, оформление чертежей

3. Расчет свайного фундамента по несущей способности по методикам, предусмотренным нормативной документацией и проведением предварительного технико-экономического обоснования проектных решений {разработка проекта} (2ч.)[1,3,5] Расчет по первой группе предельных состояний (на прочность и устойчивость) с корректировкой, при необходимости, несущей способности сваи и количества свай в кусте

4. Расчет свайных фундаментов по деформациям по методикам нормативной документации (СП, СНиП), в т. ч. с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов {разработка проекта} (4ч.)[1,3,5] Расчет по второй группе предельных состояний: расчет осадки фундамента, разности осадок соседних фундаментов, сравнение с предельно допустимой деформацией

5. Расчет технико-экономических показателей вариантов фундаментов, оформление графической части КП с навыками разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ {разработка проекта} (4ч.)[1,5] Расчет технико-экономических показателей запроектированных вариантов фундаментов с выбором рационального, составление схем и планов фундаментов

Самостоятельная работа (75ч.)

1. Выполнение курсового проекта {разработка проекта} (34ч.)[1,3,5] Анализ исходных данных для выполнения КП с определением разновидностей фундаментов для проектирования; расчет глубины заложения фундамента и размеров подошвы фундаментов, конструирование фундаментов, расчет несущей способности свай, выполнение проверки по первой и второй группе предельных состояний, выполнение чертежей запроектированных вариантов фундаментов, технико-экономическое сравнение вариантов фундаментов

2. Подготовка к защите курсового проекта(5ч.)[1,3,5] Повторение теоретического материала и выполненных расчетов, обоснованность принятых решений при проектировании фундаментов

3. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,3,4,5] Проработка наиболее сложным темам теоретической подготовки с тезисным конспектированию отдельных сложных вопросов; установить взаимосвязи и иерархию отдельных тем курса, понять, в какой последовательности раскрывается содержание каждой темы.

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. Носков И. В. Основания и фундаменты. Примеры расчета: учебное пособие / И. В. Носков, Е. И. Вяткина; Алт. гос. техн. ун-тим. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2013. - 124 с.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ofigig/Vyatkina_fund.pdf

2. Вяткина Е. И. Варианты заданий и методические рекомендации для выполнения курсового проекта по дисциплине «Основания и фундамен-ты» для студентов всех форм обучения по направлению «Строительство»: Методические указания / Е. И. Вяткина; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. - 30 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ofigig/Vyatkina_OsnFund_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная 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>.

6.2. Дополнительная литература

4. 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>.

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

5. Нормативные документы: 1.ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. - Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293719/4293719820.pdf>. 2. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.- Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/13673/>. 3. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений». - Режим доступа: https://minstroyrf.gov.ru/docs/14627/?sphrase_id=1365272 . 4. СП 24.13330.2011 "Свайные фундаменты». - Режим доступа: https://minstroyrf.gov.ru/docs/1858/?sphrase_id=1365273. 5. СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений» (Приказ Минстроя России от 16 декабря 2016 г. № 970/пр). - Режим доступа: https://minstroyrf.gov.ru/docs/14627/?sphrase_id=1365275. 6. СП24.13330.2011 Свайные фундаменты (Актуализированная редакция СНиП 2.02.03–85). - Режим доступа: https://minstroyrf.gov.ru/docs/1858/?sphrase_id=1365273. 7. СП

131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».- Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/118243/>.

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	AutoCAD
2	ArchiCAD
3	Microsoft Office
4	Windows
5	Гарант
6	SCAD Office 21
7	LibreOffice
8	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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий семинарского 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

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».