

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.8 «Технологии и конструктивные решения усиления оснований и фундаментов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.04.01  
Строительство**

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

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

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	И.В. Носков
Согласовал	Зав. кафедрой «ОФИГиГ»	И.В. Носков
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Носков

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-11	Способен принимать и контролировать качество результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства	ПК-11.1	Выбирает и контролирует требования и правила к производству строительных работ
ПК-13	Способен оперативно управлять строительным производством на участке строительства	ПК-13.2	Применяет требования к порядку проведения и технологиям производства строительных работ
		ПК-13.3	Осуществляет документальное сопровождение строительного производства

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информационное моделирование объектов строительства, Основы научных исследований, Современные строительные материалы и технологии их использования, Современные технологии строительных процессов при возведении зданий и сооружений
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа

## 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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	10	0	20	114	42

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

**Лекционные занятия (10ч.)**

- 1. Надежность оснований зданий и сооружений. Приемка и контроль качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства {дискуссия} (2ч.)[1,3,5]** Причины усиления оснований. Этапы обследования оснований фундаментов. Выбор и контроль требований и правил к производству строительных работ при усилении оснований Основные способы создания надежных оснований с контролем качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства.
- 2. Современные методы усиления оснований при оперативном управлении строительным производством на участке строительства {дискуссия} (2ч.)[1,2,3]** Применение требований к порядку проведения и технологиям производства строительных работ при физико-химических методах усиления оснований. Конструктивные и механические методы создания надежных оснований с оперативным управлением строительным производством на участке строительства.
- 3. Оценка дефектов и повреждений фундаментных конструкций. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3]** Причины усиления и реконструкции фундаментов. Этапы обследования фундаментов. Особенности производства работ при реконструкции фундаментов. Оценка дефектов и повреждений фундаментных конструкций с контролем качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства и осуществление документального сопровождения строительного производства
- 4. Классификация способов усиления и методов реконструкции фундаментов. {дискуссия} (2ч.)[1,2,3]** Восстановление несущей способности фундаментов. Восстановление геометрических размеров фундаментов. Восстановление несущей способности фундаментов. Восстановление прочности материалов фундаментов. Защита фундаментов от замачивания, выветривания с оперативным управлением строительным производством на участке строительства.
- 5. Современные методы восстановления и увеличения несущей способности фундаментов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,6,7]** Увеличение несущей способности фундамента без изменения расчетной схемы, увеличение несущей способности фундаментов с изменением расчетной схемы, увеличение несущей способности фундаментов с изменением расчетной схемы, увеличение несущей способности фундаментов с изменением напряженного состояния, методы разгрузки конструкций фундаментов, методы усиление свайных фундаментов с контролем качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ и с оперативным управлением строительным производством на участке строительства.

### **Практические занятия (20ч.)**

**6. Закрепление оснований силикатизацией, цементацией. {разработка проекта} (4ч.)[1,2,4,6,8]** Выполняется расчет параметров инъекции при силикатизации и цементации для закрепленного грунтового массива от единичной инъекции в форме условного цилиндра равной объема действительного закрепленного массива в форме, близкой к эллипсоиду вращения. Радиус цилиндра условно называется радиусом закрепления, а его высота представляет собой величину перемещения действующей части инъектора вдоль оси от одной единичной инъекции. Для непрерывного закрепления грунтов одним инъектором или через инъекционную скважину по глубине закрепляющие реагенты нагнетают последовательно заходками. Расчет параметров позволяет получить сплошной закрепленный массив. Приводятся ГОСТы на химические материалы, применяемые для закрепления грунтов, приведены. Рассчитывается радиус закрепления при силикатизации и цементации грунта в зависимости от водопроницаемости грунтов. Выбирает и контролирует требования и правила к производству строительных работ при силикатизации и цементации грунтов основания.

**7. Новые эффективные способы усиления оснований {дискуссия} (4ч.)[1,2,4,6,7]** Усиление оснований методом «разрядно-импульсной технологии - РИТА». Усиление оснований и фундаментов методом «струйной технологии» - Jet-grouting с контролем качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства и документальным сопровождением строительного производства при производстве работ.

**8. Устройство грунтовых подушек {разработка проекта} (4ч.)[1,2,4]** Для заданного варианта включающего в себя: место строительства (город), тип здания- промышленное, одноэтажное, 2-х пролетное, с сетка колонн 6x24 м и сечение колонн по ряду А и ряду Б 50x100 см, нагрузки на фундаменты и размеры фундаментов, инженерно-геологических условий, выполняется подбор глубины и размеров в плане грунтовой подушки под планируемые фундаменты здания. Выбирает и контролирует требования и правила к производству строительных работ при устройстве грунтовой подушки.

**9. Проектирование оснований, уплотненных грунтовыми сваями {разработка проекта} (4ч.)[1,2,4]** Для заданного варианта включающего в себя: место строительства (город), тип здания- промышленное, одноэтажное, 2-х пролетное, с сетка колонн 6x24 м и сечение колонн по ряду А и ряду Б 50x100 см, нагрузки на фундаменты и размеры фундаментов, инженерно-геологических условий, выполняется определение диаметра и глубины грунтовых свай, количество их и расположение в плане. Выбирает и контролирует требования и правила к производству строительных работ при закреплении оснований грунтовыми сваями.

**10. Новые эффективные методы реконструкции фундаментов. {дискуссия} (4ч.)[1,3,6,7,8]** Усиление фундаментов методом «разрядно-импульсной технологии - РИТА». Усиление фундаментов методом «струйной технологии» -

Jet-grouting с контролем качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства. Осуществление документального сопровождения строительного производства.

### **Курсовые работы (60ч.)**

**11. Выполнение курсового проекта {разработка проекта} (60ч.)[1,2,4]** В составе курсового проекта выполняется проектирование грунтовой (гравийно-песчаной, песчано-гравийной, песчаной) подушки и усиление основания грунтовыми сваями. Выбирает и контролирует требования и правила к производству строительных работ. Применяет требования к порядку проведения и технологиям производства строительных работ. Экономическая оценка рассчитанных в курсовом проекте вариантов усиления оснований выполняется на основании укрупненных расценок на производство основных видов работ и стоимости отдельных видов материалов, конструкций и искусственных оснований. Подсчитываются объемы работ для рассчитанных вариантов усиления основания, определяется стоимость каждого варианта. Делается вывод об экономической эффективности применения рассчитанных вариантов усиления оснований. Графическая часть выполняется на листе формата А2. Для грунтовой (гравийно-песчаной, песчано-гравийной, песчаной) подушки должны быть представлены следующие данные: план здания и подушки под все здание в масштабе 1:100 с указанием размеров здания в плане и подушки; разрез подушки с фундаментами в масштабе 1:100 с указанием размеров фундаментов и грунтовой подушки; пояснения. Для оснований, уплотненных грунтовыми сваями должны быть представлены следующие данные: план здания и план расположения грунтовых свай под все здание в масштабе 1:100 с указанием размеров здания в плане и свайного поля; разрез уплотненного массива из грунтовых свай с фундаментами в масштабе 1:100 с указанием размеров фундаментов и грунтовых свай. Все размеры приводятся в миллиметрах, вертикальные отметки – в метрах. Оформление графической части должно соответствовать требованиям действующей нормативной документации на составление чертежей в строительстве.

### **Самостоятельная работа (114ч.)**

**12. Современные методы усиления оснований(42ч.)[1,3,5,6,7,8]** Основные способы создания надежных оснований. Физико-химические способы: закрепление оснований силикатизацией, цементацией, синтетическими смолами, глинизацией, битумизацией, термическое закрепление грунтов, электроосмос. Конструктивные методы создания надежных оснований: устройство грунтовых подушек, шпунтовых ограждений, создание боковых пригрузок, армирование грунта, устройство противодиффузионных завес. Механические методы создания надежных оснований: поверхностное уплотнение грунтов (трамбовками, катками, площадными вибраторами), вытрамбовывание котлованов и траншей

под фундаменты, глубинное уплотнение грунтов, глубинное виброуплотнение грунтов, устройство грунтовых, грунтоцементных свай, предварительное замачивание оснований, понижение уровня подземных вод, устройство вертикальных дрен. Усиление оснований по разрядно-импульсной технологии (РИТА), усиление оснований с использованием метода «струйной технологии» - Jet- Grouting. Выбор и контроль требований и правила к производству строительных работ. Применение требований к порядку проведения и технологиям производства строительных работ. Документальное сопровождение строительного производства при усилении оснований.

**13. Современные технологии усиления фундаментов(36ч.)[1,3,5,6,7,8]** Оценка дефектов и повреждений фундаментных конструкций. Особенности производства работ при реконструкции фундаментов. Восстановление несущей способности фундаментов.

Уширение подошвы фундаментов без изменения расчетной схемы. Увеличение несущей способности фундаментов с изменением расчетной схемы. Увеличение несущей способности фундаментов с изменением напряженного состояния. Переустройство фундаментов из столбчатых в ленточные. Переустройство фундаментов из столбчатых в плитные. Переустройство фундаментов из ленточных в плитные. Переустройство фундаментов из столбчатых и ленточных в свайные.

Разгружение конструкций фундаментов. Усиление свайных фундаментов. Расчет взаимовлияния фундаментов при их усилении. Устройство опускного колодца вокруг фундамента. Вывешивание фундаментов. Новые эффективные способы усиления и методы реконструкции фундаментов. Усиление фундаментов методом «разрядно-импульсной технологии -РИТА». Усиление фундаментов методом «струйной технологии». Выбор и контроль требований и правила к производству строительных работ. Применение требований к порядку проведения и технологиям производства строительных работ. Документальное сопровождение строительного производства при усилении и реконструкции фундаментов.

**14. Подготовка к сдаче экзамена(36ч.)[1,2,3,4]** Защита курсового проекта. Подготовка и сдача экзамена.

## **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. Вяткина Е.И., Носков И.В. Лабораторный практикум по механике грунтов с элементами

УИРС: уч. пособие. - / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. –Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2010 – 120 с. -40 экз.

2. Вяткина, Е. И. Основания и фундаменты. Примеры расчета : учебное пособие / Е. И. Вяткина, И. В. Носков ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – 2-е изд. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. – 114 с.-3 экз.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

1. Носков, И. В. Усиление оснований и реконструкция фундаментов : [учебник для студентов, обучающихся по направлению "Строительство"] / И. В. Носков, Г. И. Швецов. - Москва : Абрис, 2012. - 132, [2] с. : ил. - ISBN 978-5-4372-0007-0. - 76 экз.

3. Основания и фундаменты: Справочник / Г.И. Швецов, И.В. Носков, А.Д. Слободян, Г.С. Госькова: Под ред. Г.И. Швецова – М.: Высшая школа, 1991. – 383 с. – 98 экз.

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Вяткина Е.И., Носков И.В. Лабораторный практикум по механике грунтов с элементами  
УИРС: уч. пособие. - / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. –Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2010 – 120 с. -40 экз.

5. Инженерные изыскания в строительстве. Геология (минералогия, петрография) : учебно-методическое пособие / П. И. Кашперюк, Н. А. Платов, А. Д. Потапов [и др.]. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 85 с. — ISBN 978-5-7264-2000-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95519.html> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

6. Информационно-справочная система СтройКонсультант [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroykonsultant.ru/templates/index.php> – Загл. с экрана.

7. ТЕХЭКСПЕРТ – справочные системы Техэксперт и Кодекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.kodeksoft.ru/> – Загл. с экрана.

8. Строительство, стройматериалы, строительная техника и строительные сайты в интернете [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.smu.ru/> . – Загл. с экрана.

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

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых 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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
4	Гарант

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Библиотека строительства ( <a href="http://www.zodchii.ws/">http://www.zodchii.ws/</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
3	Сайт инженера-проектировщика ( <a href="https://stroit-prosto.ru">https://stroit-prosto.ru</a> )
4	Технологии строительства ( <a href="https://stroyrubrika.ru/">https://stroyrubrika.ru/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».