Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра промышленного и гражданского строительства

Рабочая программа дисциплины (модуля)

# ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очно-заочная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основания и фундаменты» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (утв. приказом Минобрнауки России от 31.05.2017г. №481) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Дьяченко О.И., кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой, Кафедра естественных наук, Diachenko.OI@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства от 21.05.26г., протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ | |
|---|---|
| Сертификат | 1576663924 |
| Номер транзакции | 0000000000ED843F |
| Владелец | Кузнецов П.А. |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины **«Основания и фундаменты»** является формирование у обучающихся системных знаний о работе грунтов оснований и фундаментов зданий и сооружений, принципах их расчёта и проектирования, а также умений применять нормативные требования и инженерные методы для обеспечения надёжности, устойчивости и долговечности строительных объектов.

**Задачи освоения дисциплины**

В процессе освоения дисциплины предполагается решение следующих задач:

- изучение физико-механических свойств грунтов оснований и закономерностей их работы под нагрузкой;
- освоение принципов классификации оснований и фундаментов, областей их рационального применения;
- формирование понимания взаимодействия сооружения с основанием и факторов, влияющих на напряжённо-деформированное состояние грунтов;
- изучение методов расчёта оснований и фундаментов по предельным состояниям;
- освоение конструктивных решений фундаментов на естественном и искусственном основании;
- изучение особенностей проектирования фундаментов в сложных инженерно-геологических и природно-климатических условиях;
- формирование навыков использования нормативно-технической документации при проектировании оснований и фундаментов;
- развитие способности анализировать и обосновывать инженерные решения, принимаемые при проектировании и строительстве фундаментов.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Код результата | Формулировка результата | |
| 08.03.01 «Строительство» (Б-СТ) | ПКВ-1 : Способен выполнять работы по проектированию строительных конструкций и оснований промышленных и гражданских зданий, организовывать производство строительно-монтажных | ПКВ-1.2к : составляет график и разрабатывает технологические карты производства строительно-монтажных работ и разрабатывает схемы организации работ на участке строительства в | РД1 | Знание | основных положений теории работы грунтов оснований и фундаментов, классификации грунтов и оснований, видов фундаментов и областей их применения, физико-механических свойств грунтов, закономерностей взаимодействия сооружений с основанием, принципов расчёта оснований и фундаментов по предельным состояниям, а также требований действующих нормативных документов к |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | работ в сфере промышленного и гражданского строительства, с учетом требований обеспечения пожарной и экологической безопасности | составе проекта производства работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | | | проектированию и устройству фундаментов зданий и сооружений. |
| | | | РД2 | Умение | анализировать инженерно-геологические условия строительной площадки, выбирать рациональные типы оснований и фундаментов в зависимости от нагрузок и свойств грунтов, выполнять расчёты оснований и фундаментов по несущей способности и деформациям, читать и интерпретировать инженерно-геологическую и проектную документацию, а также применять нормативные требования при обосновании проектных решений. |
| | | ПКВ-1.3к : использует методы диагностики и операционного контроля качества строительно-монтажных работ | РД3 | Навык | применения теоретических знаний при решении инженерных задач по расчёту и проектированию оснований и фундаментов, использования профессиональной терминологии и нормативно-технической документации, анализа напряжённо-деформированного состояния грунтов и фундаментов, а также первичные навыки разработки и оценки конструктивных решений фундаментов в составе проектной документации. |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| **Воспитательные задачи** | **Формирование ценностей** | **Целевые ориентиры** |
|---|---|---|
| **Формирование гражданской позиции и патриотизма** | | |
| Формирование чувства гордости за достижения России | Гражданственность | Активная жизненная позиция |
| **Формирование духовно-нравственных ценностей** | | |
| Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде | Историческая память и преемственность поколений | Активная жизненная позиция |
| **Формирование научного мировоззрения и культуры мышления** | | |
| Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления | Созидательный труд | Гибкость мышления<br>Креативное мышление<br>Широкий кругозор |

| Формирование коммуникативных навыков и культуры общения | | |
|---|---|---|
| Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей | Достоинство | Умение рефлексировать<br>Гибкость мышления<br>Коммуникабельность<br>Чувство собственного достоинства и самоуважение |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Основания и фундаменты» входит в часть учебного плана направления 08.03.01 Строительство, формируемую участниками самостоятельно, Б.1.В.03.

Дисциплина направлена на формирование у обучающихся теоретических и практических знаний в области проектирования и расчёта оснований и фундаментов зданий и сооружений, обеспечивающих их надёжность, устойчивость и долговечность. Изучение дисциплины является ключевым этапом профессиональной подготовки инженера-строителя и обеспечивает основу для принятия обоснованных проектных решений при взаимодействии сооружений с грунтовым основанием.

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих профессиональных дисциплин, выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ, а также при прохождении учебных и производственных практик.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен обладать:

- знаниями по высшей математике и физике;
- знаниями по строительной механике и сопротивлению материалов;
- базовыми знаниями по инженерной геологии и механике грунтов;
- представлениями о строительных конструкциях и их работе;
- навыками чтения инженерных чертежей и работы с расчетными схемами;
- начальными навыками использования нормативно-технической документации.

Дисциплина опирается на ранее изученные общепрофессиональные и профессиональные дисциплины и является базой для дальнейшего углублённого изучения вопросов проектирования оснований и фундаментов.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обуче-ния | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость | Объем контактной работы (час) | | | | | | СРС | Форма аттес-тации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (З.Е.) | Всего | Аудиторная | | | Внеауди-торная | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | КСР | | |
| 08.03.01 Строительство | ОЗФО | Б1.В | 3 | 5 | 17 | 8 | 8 | 0 | 1 | 0 | 163 | Э |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОЗФО

| № | Название темы | Код результата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Практ | Лаб | СРС | |
| 1 | Общие принципы проектирования оснований и фундаментов. Предельные состояния | РД1, РД2, РД3 | 2 | 2 | 0 | 40 | Тест, контрольная работа |
| 2 | Фундаменты на естественных основаниях и фундаменты глубокого заложения | РД1, РД2, РД3 | 2 | 2 | 0 | 40 | Тест, контрольная работа |
| 3 | Фундаменты с изменением свойств грунтов. Фундаменты в особых условиях | РД1, РД2, РД3 | 2 | 2 | 0 | 40 | Тест, контрольная работа |
| 4 | Реконструкция фундаментов и особенности производства работ | РД1, РД2, РД3 | 2 | 2 | 0 | 43 | Тест, контрольная работа |
| **Итого по таблице** | | | **8** | **8** | **0** | **163** | |

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОЗФО

*Тема 1 Общие принципы проектирования оснований и фундаментов. Предельные состояния.*

Содержание темы: История развития фундаментостроения. Значение фундаментов в обеспечении надёжности зданий и сооружений. Классификация фундаментов по видам, конструкциям и условиям работы. Основные понятия и определения. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Исходные данные для проектирования. Материалы инженерно-геологических изысканий. Проектирование оснований по предельным состояниям. Виды предельных состояний. Предельные давления и предельные деформации оснований. Расчётные модели взаимодействия фундаментов и оснований. Виды деформаций зданий и сооружений, влияние неравномерных осадок. Выбор нагрузок и их сочетаний. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции с использованием презентаций и схем, практические занятия с разбором расчётных примеров, решение типовых инженерных задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение теоретического материала, работа с нормативной документацией, подготовка к практическим занятиям.

*Тема 2 Фундаменты на естественных основаниях и фундаменты глубокого заложения.*

Содержание темы: Фундаменты мелкого заложения: этапы проектирования, выбор глубины заложения, типа и материала фундаментов. Подбор размеров жёстких и гибких фундаментов при различных сочетаниях нагрузок. Методы расчёта фундаментов как балок и плит на упругом основании. Фундаменты глубокого заложения: классификация свай и свайных фундаментов. Условия работы свай-стоек и висячих свай. Методы определения несущей способности свай. Работа одиночных свай и свайных групп.

Проектирование свайных фундаментов с низким и высоким ростверком. Фундаменты из оболочек, буровых опор, колодцев и кессонов. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия с расчётами, анализ инженерных решений, разбор нормативных методик.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Решение расчётных задач, изучение примеров проектных решений, подготовка к контрольным мероприятиям.

*Тема 3 Фундаменты с изменением свойств грунтов. Фундаменты в особых условиях.*

Содержание темы: Методы искусственного улучшения грунтов оснований: замена слабых грунтов, песчаные и гравелистые подушки, механические, физические, химические и термические методы закрепления грунтов. Фундаменты под машины с динамическими нагрузками. Фундаменты в сложных грунтовых условиях: илы, заторфованные, набухающие, лессовидные и вечномерзлые грунты. Фундаменты в сейсмических районах. Основные положения расчёта и проектирования. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия с анализом инженерных ситуаций, решение расчётных и ситуационных задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение нормативных требований, анализ специальных условий строительства, подготовка расчётных примеров.

*Тема 4 Реконструкция фундаментов и особенности производства работ.*

Содержание темы: Причины реконструкции фундаментов и усиления оснований. Обследование зданий и сооружений. Оценка напряжённо-деформированного состояния оснований. Способы усиления фундаментов и оснований. Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Водопонижение и защита от подтопления. Мероприятия по сохранению соседних зданий. Требования техники безопасности и охраны труда. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, анализ реальных инженерных примеров и аварийных ситуаций.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение примеров реконструкции, анализ нормативных требований, подготовка к экзамену.

## 5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Обучение по дисциплине «Основания и фундаменты» строится с применением активных и интерактивных методов обучения. Лекционные занятия сопровождаются демонстрацией мультимедийных презентаций, расчётных схем, графиков распределения напряжений и деформаций в грунтах, а также примеров инженерных решений, применяемых в практике проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений.

На практических занятиях осуществляется разбор типовых и усложнённых инженерных задач, анализ расчётных схем, совместное обсуждение проектных решений, выполнение расчётов оснований и фундаментов по предельным состояниям. Регулярные консультации преподавателя позволяют уточнять сложные вопросы расчёта,

интерпретации нормативных требований и корректировать самостоятельную работу обучающихся.

В преподавании дисциплины учитываются особенности инженерно-строительного профиля подготовки: акцент делается не только на математическом аппарате расчётов, но и на понимании физического смысла процессов взаимодействия сооружений с грунтовым основанием, влияния инженерно-геологических условий и конструктивных решений на надёжность и долговечность зданий и сооружений.

Виды и примеры заданий для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа направлена на развитие следующих навыков:

- анализа инженерно-геологических условий строительных площадок;
- применения теоретических и нормативных положений при проектировании оснований и фундаментов;
- выполнения и интерпретации расчётов по несущей способности и деформациям;
- подготовки расчётно-пояснительных материалов и обоснования инженерных решений.

**Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки**

Задание: проанализировать исходные данные инженерно-геологических изысканий и определить возможные типы оснований и фундаментов.

Объём: 2–3 страницы.

Рекомендации: выделить основные физико-механические характеристики грунтов, уровень грунтовых вод, возможные осложняющие факторы.

**Расчёт основания по несущей способности**

Задание: выполнить расчёт основания под заданный тип фундамента с определением предельного давления.

Объём: 3–4 страницы с расчётами.

Рекомендации: использовать нормативные формулы и пояснять выбор расчётной схемы.

**Расчёт осадок фундаментов**

Задание: определить осадки основания и оценить их допустимость для заданного типа здания.

Объём: 3–4 страницы.

Рекомендации: сопроводить расчёты графиками распределения напряжений и деформаций.

**Анализ фундаментов в особых условиях**

Задание: рассмотреть особенности проектирования фундаментов в сложных грунтовых или природно-климатических условиях (вечномерзлые, набухающие грунты, сейсмические районы и др.).
Объём: 3–5 страниц.

Рекомендации: опираться на нормативные документы и инженерную практику.

**Мини-проект «Выбор рационального типа фундамента для заданного здания»**

Задание: на основе исходных данных об объекте и условиях строительства обосновать выбор типа фундамента.

Объём: 4–6 страниц.

Рекомендации: представить расчётные обоснования, схемы и выводы.

Методические рекомендации к выполнению заданий

Планирование времени

Рекомендуется равномерно распределять выполнение заданий в течение семестра. На каждое расчётное задание следует планировать 6–10 часов, включая изучение теории, выполнение расчётов и оформление результатов.

Поиск и отбор источников

Использовать:

- учебники и учебные пособия по основаниям и фундаментам;
- нормативные документы (СП, СНиП, ГОСТ);
- материалы инженерно-геологических изысканий;
- примеры проектной документации.

Анализ информации
Важно не ограничиваться механическим применением формул, а:

- анализировать исходные условия;
- обосновывать выбор расчётных схем и коэффициентов;
- оценивать влияние принятых решений на надёжность сооружения.

Оформление работы
Каждая работа должна содержать:

- титульный лист;
- формулировку цели и исходных данных;
- расчётную часть;
- выводы;
- список использованных источников.

Обратная связь и самопроверка
Перед сдачей работы рекомендуется провести самопроверку расчётов и оформления, а также при необходимости проконсультироваться с преподавателем. Замечания, полученные по результатам проверки, следует учитывать при выполнении последующих заданий и подготовке к экзамену.

### 5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания,

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### *7.1 Основная литература*

1. Соколов, Н. С. Строительные конструкции, основания и фундаменты : учебное пособие / Н. С. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 624 с. – ISBN 978-5-9729-2650-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2226445 (дата обращения: 12.03.2026)

2. Соколов, Н. С. Основания и фундаменты : учебник для вузов / Н. С. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14473-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567752 (дата обращения: 01.09.2025).

3. Шведовский, П. В. Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие : [16+] / П. В. Шведовский, П. С. Пойта, Д. Н. Клебанюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 676 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726869 (дата обращения: 03.03.2026). – ISBN 978-5-9729-0767-0. – Текст : электронный.

### *7.2 Дополнительная литература*

1. Берлинов, М. В. Основания и фундаменты/ М. В. Берлинов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-45990-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292943 (дата 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Колмогоров С. Г., Колмогорова С. С. Основания и фундаменты зданий и сооружений : Учебники и учебные пособия для вузов [Электронный ресурс] - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ) , 2022 - 44 - Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=690556

### *7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):*

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: https://biblioclub.ru/
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ" - Режим доступа: https://e.lanbook.com/
5. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
6. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Система аудиовизуального представления информации

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows XP Professional

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра промышленного и гражданского строительства

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

# ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очно-заочная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| 08.03.01 «Строительство» (Б-СТ) | ПКВ-1 : Способен выполнять работы по проектированию строительных конструкций и оснований промышленных и гражданских зданий, организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства, с учетом требований обеспечения пожарной и экологической безопасности | ПКВ-1.2к : составляет график и разрабатывает технологические карты производства строительно-монтажных работ и разрабатывает схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения |
| | | ПКВ-1.3к : использует методы диагностики и операционного контроля качества строительно-монтажных работ |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-1** «Способен выполнять работы по проектированию строительных конструкций и оснований промышленных и гражданских зданий, организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства, с учетом требований обеспечения пожарной и экологической безопасности»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|
| | Код рез-та | Тип рез- та | Результат | |
| ПКВ-1.2к : составляет график и разрабатывает технологические карты производства строительно-монтажных работ и разрабатывает схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | РД1 | Знание | основных положений теории работы грунтов оснований и фундаментов, классификации грунтов и оснований, видов фундаментов и областей их применения, физико-механических свойств грунтов, закономерностей взаимодействия сооружений с основанием, принципов расчёта оснований и фундаментов по предельным состояниям, а также требований действующих нормативных документов к проектированию и устройству фундаментов | Студент правильно и полно объясняет основные понятия, законы и положения теории оснований и фундаментов, классификацию грунтов и оснований, виды фундаментов и области их применения. Демонстрирует понимание физико-механических свойств грунтов и закономерностей их работы под нагрузкой, корректно формулирует принципы расчёта оснований и фундаментов по предельным состояниям. Свободно оперирует |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | зданий и сооружений. | профессиональной терминологией, уверенно использует положения нормативно-технических документов. |
| | РД2 | Умение | анализировать инженерно-геологические условия строительной площадки, выбирать рациональные типы оснований и фундаментов в зависимости от нагрузок и свойств грунтов, выполнять расчёты оснований и фундаментов по несущей способности и деформациям, читать и интерпретировать инженерно-геологическую и проектную документацию, а также применять нормативные требования при обосновании проектных решений. | Студент умеет анализировать инженерно-геологические условия строительной площадки, обоснованно выбирать типы оснований и фундаментов, выполнять расчёты по несущей способности и деформациям, применять нормативные требования при принятии проектных решений. Правильно интерпретирует расчётные схемы, исходные данные и результаты расчётов, аргументированно обосновывает выбор конструктивных решений. |
| ПКВ-1.3к : использует методы диагностики и операционного контроля качества строительно-монтажных работ | РД3 | Навык | применения теоретических знаний при решении инженерных задач по расчёту и проектированию оснований и фундаментов, использования профессиональной терминологии и нормативно-технической документации, анализа напряжённо-деформированного состояния грунтов и фундаментов, а также первичные навыки разработки и оценки конструктивных решений фундаментов в составе проектной документации. | Студент демонстрирует навыки применения теоретических знаний на практике при решении инженерных задач, уверенно использует нормативно-техническую документацию и расчётные методики, анализирует напряжённо-деформированное состояние оснований и фундаментов. Способен выявлять и оценивать возможные инженерные риски, корректно оформлять расчётные и пояснительные материалы в составе проектной документации. |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| Очно-заочная форма обучения | | | | |
| РД1 | Знание : основных положений теории работы | 1.1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов. | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | грунтов оснований и фундаментов, классификации грунтов и оснований, видов фундаментов и областей их применения, физико-механических свойств грунтов, закономерностей взаимодействия сооружений с основанием, принципов расчёта оснований и фундаментов по предельным состояниям, а также требований действующих нормативных документов к проектированию и устройству фундаментов зданий и сооружений. | Предельные состояния | Тест | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.2. Фундаменты на естественных основаниях и фундаменты глубокого заложения | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.3. Фундаменты с изменением свойств грунтов. Фундаменты в особых условиях | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.4. Реконструкция фундаментов и особенности производства работ | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |
| РД2 | Умение : анализировать инженерно-геологические условия строительной площадки, выбирать рациональные типы оснований и фундаментов в зависимости от нагрузок и свойств грунтов, выполнять расчёты оснований и фундаментов по несущей способности и деформациям, читать и интерпретировать инженерно-геологическую и проектную документацию, а также применять нормативные требования при обосновании проектных решений. | 1.1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов. Предельные состояния | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.2. Фундаменты на естественных основаниях и фундаменты глубокого заложения | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.3. Фундаменты с изменением свойств грунтов. Фундаменты в особых условиях | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.4. Реконструкция фундаментов и особенности производства работ | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |
| РД3 | Навык : применения теоретических знаний при решении инженерных задач по расчёту и проектированию оснований и фундаментов, использования профессиональной терминологии и нормативно-технической документации, анализа напряжённо-деформированного состояния грунтов и фундаментов, а также | 1.1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов. Предельные состояния | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.2. Фундаменты на естественных основаниях и фундаменты глубокого заложения | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.3. Фундаменты с изменением свойств грунтов. Фундаменты в особых условиях | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | первичные навыки разработки и оценки конструктивных решений фундаментов в составе проектной документации. | 1.4. Реконструкция фундаментов и особенности производства работ | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | | Тест | Экзамен в письменной форме |

## 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| **Вид учебной деятельности** | **Оценочное средство** | **Количество** | **Максимум за одно, баллы** | **Сумма, баллы** |
|---|---|---|---|---|
| Лекции | Тесты | 4 | 5 | **20** |
| Практические занятия | Контрольные работы | 4 | 10 | **40** |
| Итоговая аттестация | Экзамен (в форме теста) | 1 | 40 | **40** |
| | **Итого** | — | — | **100** |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|---|---|---|
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры тестовых заданий

**Тест по теме 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов**

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА**

**Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.**

1. Основанием здания называется:

A. Конструктивный элемент здания, передающий нагрузки на грунт
B. Часть грунтового массива, воспринимающая нагрузки от сооружения
C. Нижняя часть фундамента
D. Подземная часть здания
Ответ:

2. Фундамент предназначен для:

A. Восприятия горизонтальных нагрузок
B. Передачи нагрузок от сооружения на основание
C. Обеспечения архитектурной выразительности
D. Защиты здания от атмосферных воздействий
Ответ:

3. К основным видам фундаментов относятся:

A. Каменные, металлические, деревянные
B. Ленточные, столбчатые, плитные, свайные
C. Монолитные и сборные
D. Жёсткие и гибкие
Ответ:

4. Глубина заложения фундамента зависит прежде всего от:

A. Архитектурного решения здания
B. Геологических условий и глубины промерзания грунтов
C. Этажности здания
D. Стоимости строительства
Ответ:

5. К исходным данным для проектирования фундаментов относятся:

A. Цвет и отделка фасадов
B. Инженерно-геологические изыскания
C. Архитектурная концепция
D. Тип кровли
Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую

6. К факторам, влияющим на выбор типа фундамента, относятся:

A. Инженерно-геологические условия
B. Нагрузки от сооружения
C. Архитектурный стиль
D. Уровень грунтовых вод
E. Условия эксплуатации здания
Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами.**

7. Соотнесите понятие и определение:

А) Основание —

В) Фундамент —

Определение:

1. Конструкция, передающая нагрузки от здания на грунт
2. Грунтовый массив, воспринимающий нагрузки от сооружения

А: ___

В: ___

8. Соотнесите фактор и его влияние:

А) Глубина промерзания —

В) Уровень грунтовых вод —

Влияние:

1. Определяет глубину заложения фундамента
2. Влияет на условия работы основания

А: ___

В: ___

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

9. Перечислите основные исходные данные, необходимые для проектирования оснований и фундаментов.

10. Основная задача фундамента состоит в обеспечении _____ и _____ сооружения.

**Тест по теме 2. Предельные состояния оснований и фундаментов**

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА**

**Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.**

1. Проектирование оснований и фундаментов выполняется:

A. По допускаемым напряжениям

B. По предельным состояниям

C. По эксплуатационным нагрузкам

D. По эмпирическим формулам

Ответ:

2. К первой группе предельных состояний относится:

A. Превышение осадки

B. Потеря несущей способности основания

C. Раскрытие трещин в фундаменте

D. Деформации здания

Ответ:

3. Вторая группа предельных состояний учитывает:

A. Прочность основания

B. Устойчивость фундамента
C. Деформации и перемещения сооружения
D. Разрушение конструкции
Ответ:

4. Несущая способность основания определяется:
A. Прочностью материала фундамента
B. Прочностью грунта основания
C. Жёсткостью здания
D. Типом перекрытий
Ответ:

5. Расчёт оснований по деформациям направлен на:
A. Предотвращение разрушения грунта
B. Обеспечение допустимых осадок и кренов
C. Уменьшение стоимости строительства
D. Повышение архитектурной выразительности
Ответ:

**Выбор нескольких правильных ответов**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую**

6. К видам деформаций зданий и сооружений относятся:
A. Равномерные осадки
B. Неравномерные осадки
C. Крен
D. Прогибы фундаментов
E. Температурные деформации
Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами.**

7. Соотнесите группу предельных состояний и её характеристику:
A) Первая группа —
B) Вторая группа —
Характеристика:
1. Потеря несущей способности основания
2. Превышение допустимых деформаций
A: ___
B: ___

8. Соотнесите расчетный параметр и его назначение:
A) Предельное давление —
B) Предельная осадка —
Назначение:
1. Контроль прочности основания
2. Контроль деформаций сооружения
A: ___
B: ___

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**
**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

9. Перечислите основные виды предельных состояний оснований зданий и сооружений.

10. Почему необходимо учитывать неравномерные осадки при проектировании фундаментов?

**Тест по теме 3. Фундаменты на естественных основаниях и фундаменты глубокого заложения**

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА**
**Выбор одного правильного ответа**
**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.**

1. К фундаментам мелкого заложения относятся фундаменты, у которых:
A. Подошва расположена ниже уровня грунтовых вод
B. Глубина заложения меньше или соизмерима с шириной подошвы
C. Глубина заложения превышает 10 м
D. Применяются только свайные элементы
Ответ:

2. Основным назначением фундаментов мелкого заложения является:
A. Передача нагрузок на прочные слои грунта на большой глубине
B. Распределение нагрузок на основание в пределах верхних слоев грунта
C. Защита здания от динамических воздействий
D. Обеспечение архитектурной выразительности
Ответ:

3. Гибкие фундаменты отличаются от жёстких тем, что:
A. Не воспринимают изгибающих моментов
B. Работают как балки или плиты на упругом основании
C. Применяются только под лёгкие здания
D. Не рассчитываются по деформациям
Ответ:

4. Свайный фундамент применяется преимущественно:
A. При наличии прочных грунтов у поверхности
B. При слабых грунтах в верхней части основания
C. Только для малоэтажных зданий
D. Только в сейсмических районах
Ответ:

5. Несущая способность сваи по грунту определяется:
A. Прочностью материала сваи
B. Сопротивлением грунта по боковой поверхности и под острием
C. Только длиной сваи
D. Площадью подошвы ростверка

Ответ:

**Выбор нескольких правильных ответов**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую**

6. К видам свай по условиям передачи нагрузки относятся:

A. Сваи-стойки
B. Висячие сваи
C. Забивные сваи
D. Буронабивные сваи
E. Винтовые сваи
Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами.**

7. Соотнесите тип фундамента и область его применения:

A) Ленточный фундамент —
B) Свайный фундамент —
Область применения:
1. Слабые грунты, большие нагрузки
2. Здания со стенами из кирпича и блоков
A: ___
B: ___

8. Соотнесите элемент свайного фундамента и его назначение:

A) Свая —
B) Ростверк —
Назначение:
1. Передача нагрузки от здания на группу свай
2. Передача нагрузки от ростверка на грунт
A: ___
B: ___

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

9. Перечислите основные факторы, влияющие на выбор типа фундамента на естественном основании.

10. В чем заключается принцип работы свайного фундамента?ф

**Тест по теме 4. Фундаменты в особых условиях, усиление и реконструкция оснований**

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА**

**Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.**

1. К особым условиям проектирования фундаментов относятся:
A. Равнинные строительные площадки
B. Сложные грунтовые и природно-климатические условия
C. Малоэтажное строительство
D. Типовые проекты зданий
Ответ:

2. Фундаменты под машины с динамическими нагрузками проектируются с учетом:
A. Только статических нагрузок
B. Колебательных процессов и вибраций
C. Архитектурного облика здания
D. Температурных воздействий
Ответ:

3. Основной целью усиления оснований является:
A. Снижение стоимости строительства
B. Повышение несущей способности и уменьшение деформаций
C. Упрощение конструкции здания
D. Ускорение строительных работ
Ответ:

4. К методам искусственного улучшения грунтов относится:
A. Повышение этажности здания
B. Замена слабых грунтов
C. Изменение планировочного решения
D. Уменьшение нагрузок
Ответ:

5. Фундаменты в районах вечномерзлых грунтов проектируются с учетом:
A. Только глубины заложения
B. Температурного режима грунтов
C. Архитектурных требований
D. Состава бетона
Ответ:

**Выбор нескольких правильных ответов**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую**

6. К методам улучшения грунтов оснований относятся:
A. Уплотнение
B. Замена грунтов
C. Химическое закрепление
D. Увеличение высоты здания
E. Электрохимические методы
Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами.**

7. Соотнесите условия строительства и тип фундамента:

А) Вечномерзлые грунты —

В) Сейсмические районы —

Тип фундамента:

1. Фундаменты с учетом динамических воздействий
2. Фундаменты с сохранением мерзлого состояния грунта

А: ___

В: ___

8. Соотнесите мероприятие и его назначение:

А) Устройство железобетонной обоймы —

В) Пересадка фундамента на сваи —

Назначение:

1. Увеличение прочности существующего фундамента
2. Передача нагрузки на более прочные слои грунта

А: ___

В: ___

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

9. Перечислите основные причины, вызывающие необходимость усиления фундаментов.

10. В чем заключается особенность проектирования фундаментов в сейсмических районах?

*Краткие методические указания*

1. Перед выполнением теста рекомендуется повторить ключевые определения, формулы, характеристики явлений.
2. Тест выполняется письменно или в электронном виде.
3. Вопросы закрытого типа требуют чёткой фиксации буквенного ответа.
4. В заданиях на выбор нескольких вариантов необходимо указать все верные варианты, иначе балл не начисляется.
5. В заданиях на соответствие важно указать точные пары «буква–цифра».
6. Вопросы открытого типа оцениваются за точность термина или формулировки.
7. Время выполнения теста определяется преподавателем (обычно 15–25 минут).
8. Перед сдачей работы необходимо проверить полноту и читаемость ответов

*Шкала оценки*

| Количество верных ответов (из 10) | Баллы |
|---|---|
| 10 | 5 |
| 9 | 4.5 |
| 8 | 4 |
| 7 | 3.5 |
| 6 | 3 |
| 5 | 2.5 |
| 4 | 2 |
| 3 | 1.5 |
| 2 | 1 |
| 1 | 0.5 |
| 0 | 0 |

**5.2 Примеры заданий для выполнения контрольных работ**

**Контрольная работа № 1**

**Тема: Общие принципы проектирования оснований и фундаментов**

**Задание 1 (теоретическое)**

Раскрыть понятия «основание», «фундамент». Привести классификацию фундаментов по конструктивным признакам и условиям работы.

**Задание 2 (аналитическое)**

Описать последовательность проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с указанием исходных данных.

**Задание 3 (практико-ориентированное)**

Проанализировать влияние инженерно-геологических условий и глубины сезонного промерзания грунтов на выбор типа и глубины заложения фундамента.

**Контрольная работа № 2**

**Тема: Предельные состояния оснований зданий и сооружений**

**Задание 1 (теоретическое)**

Дать характеристику предельных состояний оснований по первой и второй группам.

**Задание 2 (расчётно-аналитическое)**

Объяснить понятия предельного давления и предельных деформаций оснований. Указать их значение при проектировании фундаментов.

**Задание 3 (практическое)**

Проанализировать возможные последствия неравномерных осадок для зданий различной жёсткости.

**Контрольная работа № 3**

**Тема: Фундаменты на естественных и глубоких основаниях**

**Задание 1 (теоретическое)**

Охарактеризовать фундаменты мелкого и глубокого заложения. Указать области их рационального применения.

**Задание 2 (аналитическое)**

Раскрыть принцип работы свайного фундамента. Привести классификацию свай по условиям передачи нагрузки.

**Задание 3 (расчётное, упрощённое)**

По заданным инженерно-геологическим условиям обосновать выбор типа фундамента и указать основные факторы, влияющие на его конструктивное решение.

**Контрольная работа № 4**

**Тема: Фундаменты в особых условиях. Усиление и реконструкция**

**Задание 1 (теоретическое)**

Описать особенности проектирования фундаментов в сложных грунтовых и природно-климатических условиях (вечномерзлые, сейсмические районы).

**Задание 2 (аналитическое)**

Перечислить основные методы искусственного улучшения грунтов оснований и охарактеризовать их область применения.

**Задание 3 (практико-ориентированное)**

Привести причины, вызывающие необходимость усиления фундаментов, и описать основные способы усиления оснований и фундаментов существующих зданий.

*Краткие методические указания*

**1. Объём работы** — 6–10 страниц печатного текста

2. Работа должна содержать:

титульный лист;

формулировку темы;

структурированное изложение ответов;

выводы;

список использованных источников.

3. При выполнении заданий необходимо:

использовать нормативные документы (СП, СНиП);

применять профессиональную терминологию;

логично обосновывать выводы.

4. В расчетных и аналитических заданиях допускается использование упрощённых моделей при обязательном пояснении принятых допущений.

5. Оформление должно соответствовать требованиям вуза.

*Шкала оценки*

| **Критерий оценки** | **Баллы** |
|---|---|
| Полнота и корректность теоретических ответов | 0–4 |
| Логичность рассуждений, обоснованность выводов | 0–2 |
| Правильность выполнения расчетных и аналитических заданий | 0–3 |
| Качество оформления и использование нормативной терминологии | 0–1 |
| **ИТОГО** | **10** |

**5.3 экзамен в форме теста**

**Итоговый тест по дисциплине «Основания и фундаменты»**

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА**

**Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.**

1. Основание здания — это:

A. Подземная часть здания

B. Конструкция, передающая нагрузки

C. Грунтовый массив, воспринимающий нагрузки

D. Нижняя часть фундамента

Ответ:

2. Основное назначение фундамента:

A. Защита от влаги

B. Передача нагрузок на основание

C. Повышение эстетики

D. Теплоизоляция

Ответ:

3. Проектирование оснований выполняется:

A. По допускаемым напряжениям

B. По предельным состояниям

C. По эмпирическим данным

D. По эксплуатационным нагрузкам

Ответ:

4. Первая группа предельных состояний связана с:

A. Осадками

B. Потерей несущей способности

C. Трещинообразованием

D. Кренами

Ответ:

5. Вторая группа предельных состояний учитывает:

A. Разрушение основания

B. Деформации

C. Потерю устойчивости
D. Разрушение конструкции
Ответ:
6. Глубина заложения фундамента зависит от:
A. Этажности
B. Глубины промерзания
C. Типа кровли
D. Архитектуры
Ответ:
7. Ленточные фундаменты применяются:
A. Под колонны
B. Под несущие стены
C. Под машины
D. Только в сейсмических районах
Ответ:
8. Плитные фундаменты рациональны при:
A. Слабых грунтах
B. Прочных грунтах
C. Малых нагрузках
D. Скальных грунтах
Ответ:
9. Свайные фундаменты применяются при:
A. Прочных грунтах
B. Слабых грунтах
C. Малых нагрузках
D. Отсутствии воды
Ответ:
10. Несущая способность сваи по грунту определяется:
A. Прочностью бетона
B. Сопротивлением грунта
C. Длиной сваи
D. Площадью ростверка
Ответ:

**Выбор нескольких правильных ответов**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую**

11. К факторам выбора типа фундамента относятся:
A. Геология
B. Нагрузки
C. Архитектура
D. УГВ
E. Эксплуатация
Ответ:
12. К видам свай относятся:
A. Сваи-стойки
B. Висячие сваи
C. Забивные сваи
D. Буронабивные сваи
E. Ленточные сваи
Ответ:
13. К методам улучшения грунтов относятся:

A. Уплотнение
B. Замена грунта
C. Химическое закрепление
D. Увеличение этажности
E. Электрохимические методы
Ответ:
14. Причины усиления фундаментов:
A. Надстройка
B. Осадки
C. Ошибки проектирования
D. Изменение фасада
E. Ухудшение грунтов
Ответ:
15. К нагрузкам при проектировании относятся:
A. Постоянные
B. Временные
C. Особые
D. Архитектурные
E. Динамические
Ответ:

**ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами.**

16. Соотнесите понятие и определение:
A) Основание —
B) Фундамент —
1. Конструкция, передающая нагрузку
2. Грунтовый массив
A: ___
B: ___

17. Соотнесите тип фундамента и область применения:
A) Свайный —
B) Ленточный —
1. Слабые грунты
2. Стены зданий
A: ___
B: ___

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

18. Перечислите основные виды фундаментов.
Ответ:
19. Что понимается под несущей способностью основания?
Ответ:
20. Почему учитываются неравномерные осадки?
Ответ:
21. В чем заключается принцип работы свайного фундамента?
Ответ:

22. Назовите основные методы улучшения грунтов.
Ответ:
23. Какие факторы учитываются при проектировании фундаментов в сейсмических районах?
Ответ:
24. Чем отличаются фундаменты мелкого и глубокого заложения?
Ответ:
25. В каких случаях применяются плитные фундаменты?
Ответ:
26. Какие причины вызывают необходимость усиления фундаментов?
Ответ:
27. В чем особенности фундаментов в вечномерзлых грунтах?
Ответ:
28. Назовите основные этапы проектирования оснований и фундаментов.
Ответ:
29. Какие виды деформаций зданий вы знаете?
Ответ:
30. Что такое предельное давление на основание?
Ответ:
31. Какие расчётные модели оснований применяются?
Ответ:
32. Что такое ростверк и каково его назначение?
Ответ:
33. Какие способы определения несущей способности свай применяются?
Ответ:
34. В чем заключается метод замены слабых грунтов?
Ответ:
35. Какие мероприятия применяются для защиты котлованов от воды?
Ответ:
36. Какие особенности расчета фундаментов под машины?
Ответ:
37. Что учитывается при проектировании фундаментов в сейсмических районах?
Ответ:
38. В чем отличие свай-стоек от висячих свай?
Ответ:
39. Какие методы усиления фундаментов применяются при реконструкции?
Ответ:
40. Как обеспечивается совместная работа основания и фундамента?
Ответ:

*Краткие методические указания*

Время выполнения — 60–90 минут (рекомендуемое).

**Структура экзамена:**

- задания с выбором одного правильного ответа;
- задания с выбором нескольких правильных ответов;
- задания на установление соответствия;
- задания открытого типа (краткие развернутые ответы).

**Вопросы направлены на проверку:**

- теоретических знаний по архитектурной физике и акустике помещений;
- понимания физических процессов распространения звука;
- умения анализировать акустические ситуации и интерпретировать параметры;
- владения нормативной и профессиональной терминологией;
- способности применять теорию к практическим проектным решениям.

**Рекомендации перед выполнением:**

- повторить основные формулы (Сабина, законы распространения звука, связь параметров);
- вспомнить определения и термины;
- просмотреть примеры акустических дефектов и методов их устранения.

**Правила выполнения:**

- ответы должны быть читаемыми и однозначными;
- в заданиях с несколькими ответами необходимо указать **все правильные варианты**;
- в заданиях на соответствие необходимо указать **полные пары «буква–цифра»**;
- в открытых вопросах ответ должен быть кратким, но содержательным, по существу.

**Открытые вопросы оцениваются особенно тщательно**, поскольку проверяют глубину понимания, терминологическую грамотность, умение объяснять физические процессы.

*Шкала оценки*

| **Тип задания** | **Количество** | **Баллы за задание** | **Сумма** |
|---|---|---|---|
| Выбор одного правильного ответа | 10 | 1 | 10 |
| Выбор нескольких правильных ответов | 5 | 1 | 5 |
| Соответствие | 5 | 1 | 5 |
| Открытые вопросы | 20 | 1 | 20 |
| **ИТОГО** | **40** | — | **40** |

**КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
**«Основания и фундаменты»**

**5.1 Ответы на тестовые задания**

**Ключи к тесту 1**

1. B
2. B
3. B
4. B
5. B
6. A, B, D, E
7. A – 2 B – 1
8. A – 1 B – 2
9. Основные исходные данные для проектирования оснований и фундаментов: инженерно-геологические изыскания, расчётные нагрузки и их сочетания, характеристики здания или сооружения, данные о глубине промерзания грунтов и уровне грунтовых вод. (допускаются эквивалентные формулировки)
10. устойчивости и надёжности (допускается: *прочности и устойчивости*, *надёжности и долговечности* — при корректном обосновании)

**Ключи к тесту 2**

1. B
2. B
3. C
4. B
5. B
6. A, B, C, D
7. A – 1 B – 2
8. A – 1 B – 2
9. Основные виды предельных состояний оснований:
   - предельные состояния по несущей способности (первая группа);
   - предельные состояния по деформациям (вторая группа). (допускаются эквивалентные формулировки)
10. Неравномерные осадки необходимо учитывать, поскольку они вызывают дополнительные напряжения в конструкциях здания, могут приводить к появлению трещин, перекосам и снижению эксплуатационной надёжности сооружения.

**Ключи к тесту 3**

1. B
2. B
3. B
4. B
5. B
6. A, B
7. A – 2 B – 1
8. A – 2 B – 1
9. Основные факторы выбора типа фундамента на естественном основании: инженерно-геологические условия, физико-механические свойства грунтов, уровень грунтовых вод, глубина сезонного промерзания, величина и характер нагрузок, конструктивные особенности здания. (допускаются эквивалентные формулировки)

10. Принцип работы свайного фундамента заключается в передаче нагрузок от сооружения через сваи на более прочные слои грунта либо за счет сопротивления грунта по боковой поверхности и под острием свай, с объединением свай ростверком для совместной работы.

**Ключи к тесту 4**

1. B
2. B
3. B
4. B
5. B
6. A, B, C, E
7. A – 2 B – 1
8. A – 1 B – 2
9. Основные причины усиления фундаментов: увеличение нагрузок на сооружение (надстройка, реконструкция), неравномерные осадки, ухудшение свойств грунтов основания, ошибки проектирования или строительства, изменение условий эксплуатации, воздействие подземных работ и инженерных коммуникаций.

(допускаются эквивалентные формулировки)

10. Особенности проектирования фундаментов в сейсмических районах заключаются в учёте сейсмических нагрузок и динамических воздействий, выборе конструкций фундаментов, обеспечивающих совместную работу с сооружением, повышенную трещиностойкость и устойчивость, а также в применении специальных конструктивных и расчетных мероприятий согласно нормативным требованиям.

**5.2 Ответы к контрольным работам**

**Ключи к контрольной работе № 1**

*Общие принципы проектирования оснований и фундаментов*

Задание 1

Основание — часть грунтового массива, воспринимающая нагрузки от сооружения. Фундамент — конструктивный элемент здания, передающий нагрузки от сооружения на основание.

Классификация фундаментов:

- по конструкции: ленточные, столбчатые, плитные, свайные;
- по глубине заложения: мелкого и глубокого заложения;
- по материалу: бетонные, железобетонные, каменные;
- по способу изготовления: монолитные, сборные.

Задание 2

Последовательность проектирования включает: сбор исходных данных → анализ инженерно-геологических условий → выбор типа основания → определение глубины заложения → подбор типа и размеров фундамента → проверки по предельным состояниям → технико-экономическое обоснование.

Задание 3

Геологические условия и глубина промерзания влияют на тип и глубину фундамента, необходимость дренажа, защиты от морозного пучения и подтопления, а также на конструктивное решение фундамента.

**Ключи к контрольной работе № 2**

*Предельные состояния оснований*

Задание 1

Первая группа предельных состояний — потеря несущей способности основания. Вторая группа — превышение допустимых деформаций (осадок, кренов, прогибов).
Задание 2
Предельное давление — давление на основание, превышение которого приводит к разрушению грунта.
Предельные деформации — максимально допустимые осадки и крены, при которых сохраняется эксплуатационная пригодность сооружения.
Задание 3
Неравномерные осадки вызывают дополнительные напряжения, трещинообразование, перекосы конструкций и снижение надёжности здания.

**Ключи к контрольной работе № 3**
*Фундаменты на естественных и глубоких основаниях*
Задание 1
Фундаменты мелкого заложения применяются при достаточной несущей способности верхних слоев грунта.
Фундаменты глубокого заложения применяются при слабых грунтах в верхней зоне или при больших нагрузках.
Задание 2
Свайный фундамент передает нагрузку на грунт за счет сопротивления по боковой поверхности и под острием свай.
Сваи подразделяются на сваи-стойки и висячие.
Задание 3
Выбор типа фундамента определяется геологическими условиями, уровнем грунтовых вод, нагрузками, глубиной промерзания и конструктивными особенностями здания.

**Ключи к контрольной работе № 4**
*Фундаменты в особых условиях. Усиление и реконструкция*
Задание 1
В особых условиях учитываются динамические и сейсмические воздействия, температурный режим грунтов, мерзлотные процессы, дополнительные расчетные коэффициенты и специальные конструктивные меры.
Задание 2
Методы улучшения грунтов:
- замена слабых грунтов;
- механическое уплотнение;
- дренирование;
- химическое и электрохимическое закрепление;
- термическая обработка.

Задание 3
Причины усиления фундаментов: увеличение нагрузок, неравномерные осадки, деградация грунтов, ошибки проектирования.
Способы усиления: уширение подошвы, устройство железобетонных обойм, пересадка на сваи, улучшение грунтов основания.

**5.3. Ответы к экзамену в форме теста**
1. C
2. B
3. B
4. B
5. B

6. B
7. B
8. A
9. B
10. B
11. A, B, D, E
12. A, B, C, D
13. A, B, C, E
14. A, B, C, E
15. A, B, C, E
16. A – 2 B – 1
17. A – 1 B – 2
18. Ленточные, столбчатые, плитные, свайные (допускается расширенная классификация).
19. Несущая способность основания — максимальная нагрузка, которую грунт основания может воспринимать без потери устойчивости и разрушения.
20. Неравномерные осадки вызывают дополнительные напряжения в конструкциях, приводят к трещинообразованию, перекосам и снижению надёжности здания.
21. Принцип работы свайного фундамента заключается в передаче нагрузок на более прочные слои грунта или за счёт сопротивления грунта по боковой поверхности и под острием свай, с объединением свай ростверком.
22. Уплотнение, замена слабых грунтов, дренирование, химическое и электрохимическое закрепление, термическое воздействие.
23. Учитываются сейсмические нагрузки, динамические коэффициенты, особенности грунтов, требования нормативных документов, конструктивные меры по обеспечению устойчивости.
24. Фундаменты мелкого заложения передают нагрузки на верхние слои грунта, глубокого заложения — на более прочные грунты на значительной глубине.
25. Плитные фундаменты применяются при слабых и неоднородных грунтах, больших нагрузках и необходимости равномерного распределения давления.
26. Увеличение нагрузок, надстройка зданий, неравномерные осадки, ухудшение свойств грунтов, ошибки проектирования или строительства.
27. Учитывается температурный режим грунтов, сохранение или управление мерзлым состоянием, предотвращение оттаивания основания.
28. Сбор исходных данных, анализ инженерно-геологических условий, выбор типа основания, определение глубины заложения, расчёт и проверка по предельным состояниям.
29. Равномерные и неравномерные осадки, крены, прогибы, перекосы.
30. Предельное давление — давление на основание, превышение которого приводит к потере несущей способности грунта.
31. Модели местных и общих упругих деформаций, расчёт оснований как сжимаемого слоя.
32. Ростверк — элемент свайного фундамента, объединяющий сваи и передающий на них нагрузки от сооружения.
33. По теоретическим формулам, результатам статических и динамических испытаний, данным зондирования, практическим методам.
34. Удаление слабого грунта и замена его более прочным материалом (песком, гравием) с последующим уплотнением.
35. Водопонижение, дренаж, противофильтрационные завесы, гидроизоляция.
36. Учет динамических нагрузок, вибраций, частот собственных колебаний системы «фундамент–основание».
37. Сейсмические нагрузки, динамические коэффициенты, особенности грунтов и конструктивные меры устойчивости.

38. Сваи-стойки передают нагрузку на прочный слой под острием, висячие сваи — за счёт трения по боковой поверхности.
39. Уширение подошвы, устройство железобетонных обойм, пересадка на сваи, улучшение грунтов основания.
40. Совместная работа обеспечивается правильным выбором типа фундамента, расчетом по предельным состояниям и обеспечением равномерной передачи нагрузок на основание.