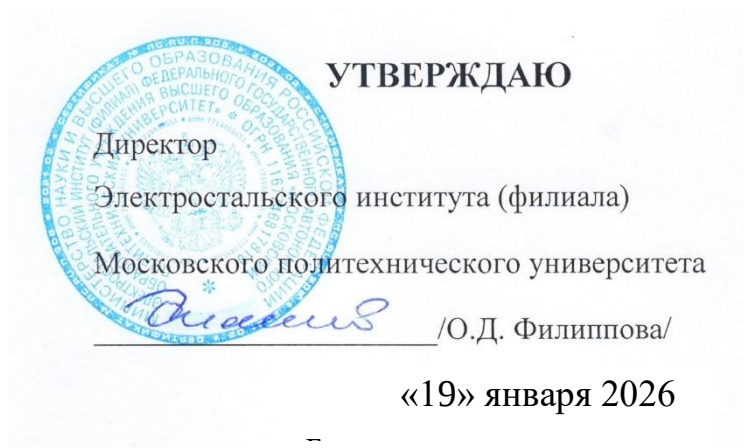


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основания и фундаменты зданий и сооружений

Направление подготовки/специальность
08.03.01 Строительство

Профиль/специализация
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь, 2026 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»,
степень, звание

/С.В. Писарев/

Руководитель образовательной программы
степень, звание

/С.В. Писарев/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3	Структура и содержание дисциплины	6
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	6
3.2	Тематический план изучения дисциплины	8
3.3	Содержание дисциплины	9
	Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	9
	Раздел 2. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	9
	Раздел 3. Свайные фундаменты	10
	Раздел 4. Защита подвальных помещений и фундаментов от подземных вод и сырости	11
	Раздел 5. Методы преобразования строительных свойств грунтов	11
	Раздел 6. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	12
	Раздел 7. Реконструкция фундаментов и усиление оснований	12
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	13
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	14
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	14
4.2	Основная литература	14
4.3	Дополнительная литература	15
4.4	Электронные образовательные ресурсы	15
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	16
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	16
5	Материально-техническое обеспечение	17
6	Методические рекомендации	18
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	18
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
7	Фонд оценочных средств	20
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	20
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	21
7.3	Оценочные средства	23

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

«Основания и фундаменты зданий и сооружений» - специальная дисциплина, которая входит в общую программу уровневой подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство»

Дисциплина «Основания и фундаменты зданий и сооружений» рассматривает общие принципы проектирования оснований и фундаментов; дает общепрофессиональные и специальные знания методов расчета и проектирования оснований фундаментов.

Цель дисциплины – Обучение студентов основным профессиональным навыкам в области проектирования, строительства, эксплуатации, обследования и укрепления оснований и фундаментов вновь строящихся и реконструируемых объектов промышленного и гражданского назначения.

Задачами дисциплины является формирование у студентов знаний в области:

- анализа инженерно – геологических условий, их влияние на варианты принимаемых конструктивных решений фундаментов;
- расчета оснований фундаментов по предельным состояниям;
- проектирования фундаментов мелкого заложения при действии центральных и внецентренных;
- устойчивости расчета искусственного улучшения оснований (конструктивные, механические, физические);
- проектирования фундаментов на структурно – неустойчивых грунтах;
- реконструкции фундаментов и усиление оснований.

Обучение по дисциплине «Основания и фундаменты зданий и сооружений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2	Знать: порядок проектирования и конструирования жестких фундаментов мелкого заложения при различных сочетаниях внешних нагрузок и грунтовых условиях; принципы проектирования свайных фундаментов различной конструкции в различных инженерно – геологических условиях; методику сравнения технико – экономических показателей фундаментов различной конструкции; основные тенденции и направления в совершенствовании конструктивных решений фундаментов различного назначения и улучшения грунтовых оснований; методику и технологию реконструкции фундаментов существующих зданий. Уметь: выбирать тип основания и оптимальный вариант фундамента;

	проектировать фундаменты различных типов на различных основаниях. Владеть: методами расчетов оснований и фундаментов зданий и сооружений; способами усиления оснований и реконструкции фундаментов; приемами проектирования фундаментов; способами оформления технических решений фундаментов на чертежах.
ПК-3	Знать: основные законы и принципиальные положения механики грунтов: закон уплотнения, закон Кулона, понятие фильтрационной консолидации, законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок. Умеет: использовать знания физики и гидравлики (закон Архимеда, закон ламинарной фильтрации Дарси, закон Гука), для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовой массе от собственного веса и внешней нагрузки, природного, гидростатического и гидродинамического давления. Владеть: навыками определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации
ПК-5	Знать: нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов: основные методы расчета напряженного состояния грунтовой массы; основные методы расчета прочности грунтов и осадок под нагрузкой. Умеет: выполнять расчеты по первой и второй группам предельных состояний: определить природное давление, определять осадки методом послойного суммирования,

	выполнять расчет устойчивости откосов, выполнять расчет давления грунтов на ограждения. Владеть: навыками определения физико- механических свойств грунтов, их строительной классификации.
--	---

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основания и фундаменты зданий и сооружений» относится к части учебных дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, основной образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и направленности «Промышленное и гражданское строительство».

Дисциплина «Основания и фундаменты зданий и сооружений» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- математические дисциплины;
- сопротивление материалов;
- строительная механика;
- геология;
- технология строительного производства;
- технология возведения зданий;
- железобетонные конструкции и др.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (216 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			6	7
1	Аудиторные занятия	108	54	54
	В том числе:			
1.1	Лекции	36	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	36	18	18
1.3	Лабораторные занятия	36	18	18
2	Самостоятельная работа	108	54	54
	В том числе:			
2.1	Подготовка к занятиям	48	24	24
2.2	Выполнение работ	40	20	20

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса

Исп.: Т.С. Леукина

ИД 2098248

2.3	Подготовка к зачету и экзамену	20	10	10
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет/экзамен	Зачет	Экзамен
	Итого	216	108	108

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6
1	Аудиторные занятия	64	64
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	10	10
2	Самостоятельная работа	152	152
	В том числе:		
2.1	Подготовка к занятиям	60	60
2.2	Выполнение работ	50	50
2.3	Подготовка к экзамену	42	42
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	216	216

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практиче ска я подгот овка	
1	Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	24	6	4	2	-	12
2	Раздел 2. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	40	8	8	8	-	16
3	Раздел 3. Свайные фундаменты	44	8	8	8	-	20
4	Раздел 4. Защита подвальных помещений и фундаментов от подземных вод и сырости	20	4	4	4	-	8
5	Раздел 5. Методы преобразования строительных свойств грунтов	24	4	4	4	-	12
6	Раздел 6. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	28	4	4	6	-	14
7	Раздел 7. Реконструкция фундаментов и усиление оснований	36	2	4	4	-	26
Итого		216	36	36	36	-	108

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практиче ска я подгот овка	
1	Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	24	6	2	1	-	15
2	Раздел 2. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	40	8	4	2	-	26
3	Раздел 3. Свайные фундаменты	44	8	4	2	-	30
4	Раздел 4. Защита подвальных помещений и фундаментов от подземных вод и сырости	20	4	2	1	-	13
5	Раздел 5. Методы преобразования строительных свойств грунтов	24	4	2	1	-	17

6	Раздел 6. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	28	4	2	1	-	21
7	Раздел 7. Реконструкция фундаментов и усиление оснований	36	2	2	2	-	30
Итого		216	36	18	10	-	152

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов

Тема 1. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов. Принципы расчёта по предельным состояниям

Основания и фундаменты как важнейшая часть любого здания и сооружения. Основные требования к проектированию: прочность, устойчивость, долговечность, экономичность. Классификация оснований: естественные (грунты в природном состоянии) и искусственные (улучшенные). Классификация фундаментов: по материалу (бетонные, железобетонные, бутовые), по конструкции (ленточные, отдельные, свайные, сплошные), по глубине заложения (мелкого и глубокого заложения). Принципы расчёта по предельным состояниям: первая группа (по несущей способности – потеря устойчивости, разрушение грунта) и вторая группа (по деформациям – осадки, крены, перемещения). Основные положения СП 22.13330 и СП 24.13330.

Тема 2. Нагрузки, учитываемые при расчёте оснований и фундаментов

Постоянные нагрузки (собственный вес конструкций, вес грунта). Временные нагрузки: длительные (вес оборудования, содержимое складов), кратковременные (снеговые, ветровые, крановые), особые (сейсмические, взрывные). Нормативные и расчётные нагрузки. Коэффициенты надёжности по нагрузке (γ_f). Сочетания нагрузок (основные и особые). Учёт нагрузок при расчёте оснований по деформациям (на нормативные нагрузки) и по несущей способности (на расчётные). Специфика нагрузок при проектировании фундаментов: нагрузка на обресе фундамента, момент, поперечная сила. Грузовая площадь.

Раздел 2. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах

Тема 1. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании. Виды и конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны.

Конструкции ленточных фундаментов

Фундаменты мелкого заложения. Условия применения: прочные грунты в верхней зоне, отсутствие значительных осадок. Отдельные фундаменты под колонны: ступенчатые (монолитные и сборные), стаканного типа (для железобетонных колонн), с анкерными болтами (для металлических колонн). Конструктивные особенности: подошва, подколонтник, стакан. Ленточные фундаменты: под несущие стены, под ряды колонн. Конструкции ленточных фундаментов: монолитные (трапециевидного сечения) и сборные (из фундаментных блоков ФБС и подушек ФЛ). Подушки ФЛ – армированные, трапециевидной формы. Глубина заложения – по расчёту. Область применения: жилые и общественные здания с полносборными стенами, промышленные здания с шагом колонн 6–12 м.

Тема 2. Назначение глубины заложения фундаментов с учётом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований. Особенности строительства вблизи существующих зданий и сооружений. Выбор типа, конструкций и материала фундаментов

Факторы, влияющие на глубину заложения: глубина сезонного промерзания грунтов (нормативная и расчётная по СП 22.13330), уровень подземных вод (УПВ), конструктивные особенности здания (наличие подвала, подземных коммуникаций), инженерно-геологические условия (наличие слабых грунтов, скальных пород), величина и характер нагрузок. Учёт пучинистых свойств грунтов при промерзании. Особенности строительства вблизи существующих зданий: необходимость учёта дополнительных осадок соседних зданий, устройство шпунтового ограждения, выбор глубины заложения ниже подошвы фундамента существующего здания (при наличии подвала). Выбор типа фундамента: технико-экономическое сравнение вариантов (ленточные, отдельные, свайные). Выбор материала: бетон (класс не ниже В15), железобетон (при армировании), бутобетон.

Тема 3. Условие прочности по грунту. Расчётное сопротивление грунта. Определение размеров подошвы центрально нагруженных и внецентренно нагруженных фундаментов

Условие прочности (несущей способности) основания: среднее давление под подошвой фундамента $p \leq R$ (R – расчётное сопротивление грунта). Расчётное сопротивление грунта R (по СП 22.13330): зависит от прочностных характеристик грунта (угол внутреннего трения φ , удельное сцепление c), глубины заложения, ширины подошвы. Определение размеров подошвы центрально нагруженного фундамента: $A = N / (R - \gamma_m \cdot d)$. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженного фундамента: последовательное приближение, условие $p_{\max} \leq 1,2R$ и $p_{\min} \geq 0$ (для скальных грунтов – допускается отрыв, но $p_{\min} \geq 0,25 p_{\max}$). Проверка краевых давлений. Учёт момента и поперечной силы на уровне подошвы фундамента.

Раздел 3. Свайные фундаменты

Тема 1. Свайные фундаменты. Область их применения. Конструктивные элементы фундаментов. Способы погружения забивных свай. Набивные сваи. Типы набивных свай

Свайные фундаменты – применение при слабых грунтах (насыпных, торфяниках, илах, текучепластичных глинах), при высоком уровне подземных вод, при больших нагрузках на фундаменты, при строительстве на просадочных и вечномерзлых грунтах, в стеснённых условиях. Конструктивные элементы свайного фундамента: сваи (забивные, набивные, винтовые), ростверк (низкий или высокий, монолитный или сборный), оголовки свай. Способы погружения забивных свай: ударный (паровоздушные, дизельные молоты, гидромолоты), вибрационный (вибропогружатели), вдавливающий (гидравлические домкраты), комбинированный. Набивные сваи: изготавливаются в пробурённой скважине. Типы набивных свай: буронабивные (с уширением и без), буроинъекционные, винтонабивные, сваи с камуфлетным уширением (разбуривание или взрыв). Бескаркасные и армированные набивные сваи. Область применения: плотная застройка, стеснённые условия, при реконструкции.

Тема 2. Определение несущей способности свай при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта. Расчёт и проектирование свайных фундаментов по предельным состояниям

Несущая способность свай F_d определяется как наименьшее из: несущей способности по материалу (F_{dm} – прочность тела сваи на сжатие) и несущей способности по грунту (F_{du} – сопротивление грунта под нижним концом и по боковой поверхности). Расчёт по грунту для забивных свай: $F_{du} = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum (\gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i))$. Расчёт по грунту для набивных свай: аналогично, но с учётом способа бетонирования. Расчёт свай по прочности материала: для железобетонных свай – по СП 63.13330. Расчёт свайных фундаментов по предельным состояниям

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса

Исп.: Т.С. Леухина

ИД 2098248

состояниям: первая группа – несущая способность свай и ростверка; вторая группа – осадки свайного поля (как условного массива грунта). Определение количества свай: $n = N / F_d$ (с учётом коэффициента надёжности γ_k). Конструирование ростверка: размещение свай, заделка в ростверк, армирование. Проверка свайного фундамента на горизонтальные нагрузки и момент.

Раздел 4. Защита подвальных помещений и фундаментов от подземных вод и сырости

Тема 1. Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости. Горизонтальная гидроизоляция. Обмазочная гидроизоляция стен подвалов и фундаментных конструкций. Антифильтрационная и антикоррозийная гидроизоляция. Использование дренажа в промышленном и гражданском строительстве

Источники увлажнения: грунтовые воды (напорные и безнапорные), верховодка, капиллярная влага, атмосферные осадки, техногенные воды. Виды гидроизоляции: горизонтальная (отсекает капиллярный подсос) – на уровне подвала и на отметке цоколя; вертикальная – по наружной поверхности стен подвала. Материалы горизонтальной гидроизоляции: цементно-песчаный раствор (марка М100, толщина 20–40 мм), рулонные материалы (рубероид, гидроизол, стеклоизол, мембраны), проникающая гидроизоляция (пенетрон, гидротекс). Обмазочная гидроизоляция: битумные, битумно-полимерные, цементно-полимерные составы, наносимые в 2–3 слоя. Оклеенная гидроизоляция: рулонные материалы, наклеиваемые на мастиках. Антифильтрационная гидроизоляция – для защиты от напорных вод (торкретирование, устройство «белой» изоляции из водонепроницаемого бетона W8–W12). Антикоррозийная гидроизоляция – для защиты от агрессивных вод (кислотостойкие покрытия, эпоксидные составы). Дренаж: пристенный (сбор вод от стен подвала), кольцевой (понижение уровня грунтовых вод вокруг здания), пластовый (под всей площадью). Элементы дренажа: дренажные трубы (керамические, асбестоцементные, пластиковые с перфорацией), гравийная обсыпка, смотровые колодцы, уклон труб. Применение дренажа в промышленном строительстве (защита подвалов, заглублённых сооружений, тоннелей) и гражданском (подземные паркинги, подвалы жилых домов).

Раздел 5. Методы преобразования строительных свойств грунтов

Тема 1. Методы искусственного улучшения грунтов основания. Грунтовые подушки, шпунтовые ограждения, армирование грунтов, боковые пригрузки. Поверхностное уплотнение грунтов. Глубинное уплотнение оснований статической нагрузкой. Закрепление грунтов

Искусственное улучшение грунтов (создание искусственных оснований) – применяется при недостаточной несущей способности или повышенной деформативности грунтов. Грунтовые подушки: замена слабого грунта на песчаный, гравийный, щебёночный (с послойным уплотнением). Шпунтовые ограждения (стальной, деревянный, железобетонный шпунт) – для ограждения котлованов, предотвращения выпора грунта. Армирование грунтов: георешётки, геотекстиль, вертикальные армозлементы (сваи-дрены). Боковые пригрузки – отсыпка грунта по бокам фундамента для повышения устойчивости. Поверхностное уплотнение: трамбование (механическое, вибрационное) – для насыпных грунтов, обратных засыпок. Глубинное уплотнение: грунтовыми сваями (пробивка скважин, заполнение жёстким материалом – песок, щебень, грунтобетон); вибрационное уплотнение (глубинными вибраторами – для водонасыщенных песков). Закрепление грунтов: силикатизация

(нагнетание жидкого стекла и отвердителя – для песков и лёссов), цементация (нагнетание цементного раствора), смолизация, битумизация, термическое закрепление (обжиг грунта – для лёссов). Электрохимическое закрепление – для глинистых грунтов.

Раздел 6. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах

Тема 1. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах (общие положения).
Фундаменты в районах вечномёрзлых грунтов. Фундаменты на лессовых и лёссовидных просадочных грунтах. Фундаменты на набухающих грунтах. Фундаменты на насыпных грунтах. Строительство на скальных, заторфованных и других грунтах
 Структурно-неустойчивые грунты – меняющие свои свойства при замачивании, оттаивании, воздействии нагрузок. Вечномёрзлые грунты (ММГ): принципы строительства – принцип I (сохранение мёрзлого состояния – вентилируемые подполья, термоизоляция), принцип II (оттаивание с предварительным уплотнением). Фундаменты на ММГ: свайные (с зазором между ростверком и грунтом), с термостабилизаторами. Лессовые и лёссовидные просадочные грунты: просадка при замачивании. Методы строительства: устранение просадочности (глубинное уплотнение, предварительное замачивание, закрепление), применение свайных фундаментов (прорезающих просадочную толщу). Набухающие грунты (глины с монтмориллонитом): увеличение объёма при увлажнении. Меры: защита от замачивания, замена грунта, глубокие фундаменты, экраны. Насыпные грунты (свалки, отвалы): неоднородность, неравномерные осадки. Методы: уплотнение, армирование геосинтетикой, свайные фундаменты, грунтовые подушки. Скальные грунты: высокая прочность, но возможна трещиноватость, закарстованность. Фундаменты – мелкого заложения на выровненную поверхность (скальный грунт может быть и свайным основанием). Заторфованные грунты и торф: высокая сжимаемость, низкая прочность. Меры: полная или частичная выторфовка, замена песчаной подушкой, применение свай (с опиранием на нижележащий прочный слой), пригрузка с вертикальными дренами. Органоминеральные грунты (илы, сапропели) – ограниченное применение для фундаментов низкого давления (насыпи, временные сооружения).

Раздел 7. Реконструкция фундаментов и усиление оснований

Тема 1. Реконструкция фундаментов и усиление оснований. Строительство в стеснённых условиях. Причины, вызывающие необходимость реконструкции застройки, фундаментов и усиления оснований

Причины реконструкции: изменение конструктивной схемы здания (надстройка этажей, увеличение пролётов), увеличение нагрузок на фундаменты (установка тяжёлого оборудования, изменение назначения здания), физический износ фундаментов (разрушение бетона, коррозия арматуры), изменение свойств грунтов оснований и гидрогеологических условий (подтопление, вынос грунта), развитие недопустимых деформаций сооружений (осадки, крены, трещины в стенах), проведение строительных работ вблизи существующих зданий (новое строительство, прокладка тоннелей). Строительство в стеснённых условиях: ограниченная площадка, наличие существующих зданий, коммуникаций. Особенности: использование малогабаритной техники, разборка и усиление существующих конструкций, шпунтовые ограждения.

Тема 2. Обследование оснований, фундаментов, строительных конструкций. Особенности инженерно-геологических изысканий при реконструкции объектов. Методы усиления оснований и фундаментов

Обследование оснований и фундаментов: изучение проектной и эксплуатационной

документации, визуальный и инструментальный контроль (замеры трещин, геодезические наблюдения за осадками, вскрытие шурфов). Инженерно-геологические изыскания при реконструкции: оценка изменения свойств грунтов за время эксплуатации, определение дополнительного уплотнения и структурных связей, уточнение уровня подземных вод и агрессивности среды. Методы усиления оснований: инъецирование цементных растворов, силикатизация, устройство грунтоцементных элементов (Jet-grouting), устройство подушек под подошвой существующего фундамента. Методы усиления фундаментов: увеличение подошвы («рубашка» из бетона или железобетона), передача нагрузки на дополнительные опоры (микросваи, буроинъекционные сваи, «корневидные» сваи), разгрузка с помощью консолей или металлических балок, усиление пристенными дренами (понижение УПВ). Усиление фундаментов при надстройке этажей: подведение дополнительных свайных опор через существующий фундамент. Особенности усиления при подкопах и устройстве подземных этажей: временное крепление существующих конструкций, шпунтовые ограждения, поэтапная передача нагрузки.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. Определение наименования и физико-механических свойств грунтов. Выбор типа фундамента мелкого заложения и основания. Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных особенностей сооружений. Сбор нагрузок, действующих на фундаменты.

Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов при центральном и внецентренном загрузении. Конструирование фундаментов мелкого заложения, проверка прочности по грунту. Определение осадок фундаментов мелкого заложения

Проектирование свайных фундаментов. Назначение отметки низа ростверка, типа и длины свай. Определение несущей способности свай. Определение несущей способности свай – стоек. Разбор примера решения контрольной работы

2. Размещение свай в плане. Конструирование ростверка. Проверка напряжения под нижними концами свай. Определение осадок свай фундамент

Гидроизоляция и обеспечение водонепроницаемости заглубленных в грунт конструкции, защита от коррозии. Проектирование грунтовой подушки. Основы проектирования грунтовых и песчаных свай, поверхностное уплотнение грунтов. Разбор примера решения контрольной работы

3. Основы проектирования фундаментов на вечномёрзлых грунтах. Расчет несущей способности фундаментов мелкого заложения и свай в вечномёрзлых грунтах.

Элементы расчета оснований и фундаментов на просадочных грунтах. Определение характеристик просадочных свойств, расчет просадки основания от внешних нагрузок и собственного веса грунта, установление типа основания.

Определение допустимых давлений на грунты основания существующих фундаментов после реконструкции. Расчеты усиление реконструируемых фундаментов. Разбор примера решения контрольной работы

3.4.2 Лабораторные занятия

1. Определение физико-механических характеристик глинистого грунта. Определение физико-механических характеристик песчаного грунта. Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта.

2. Определение угла внутреннего трения песчаных грунтов по углу естественного откоса. Определение сжимаемости грунтов способом компрессии. Определение сопротивления грунтов сдвигу.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. **СП 22.13330.2016** «Основания зданий и сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*) (с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6). Приказ Минстроя России. <http://docs.cntd.ru/document/456054209>
2. **СП 24.13330.2011** «Свайные фундаменты» (актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85) (с Изменениями № 1, № 2, № 3, № 4, № 5). <http://docs.cntd.ru/document/1200088471>
3. **СП 47.13330.2016** «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» (актуализированная редакция СНиП 11-02-96).
4. **СП 50.101.2004** «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».
5. **ГОСТ 5686-2020** «Грунты. Методы полевых испытаний сваями».
6. **ГОСТ 12248-2010** «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости» (с Изменением № 1).
7. **ГОСТ 5180-2015** «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик».
8. **СП 14.13330.2018** «Строительство в сейсмических районах» (актуализированная редакция СНиП II-7-81*) (с Изменением № 1).
9. **СанПиН 1.2.3685-21** «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (в части охраны геологической среды).
10. **ГОСТ Р 58754-2019** «Основания и фундаменты зданий и сооружений. Правила производства работ при реконструкции».

4.2 Основная литература

1. **Берлинов, М.В.** Основания и фундаменты : учебник для вузов / М.В. Берлинов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-45727-4. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/282353>
2. **Берлинов, М.В.** Основания и фундаменты : учебник для вузов / М.В. Берлинов. — 11-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 320 с. — ISBN 978-5-507-53298-8. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/453046>
3. **Соколов, Н.С.** Основания и фундаменты : учебник для вузов / Н.С. Соколов. — Москва : Юрайт, 2025. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14473-4. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/567752>

4. **Кяттов, Н.Х.** Проектирование оснований и фундаментов : учебник для вузов / Н.Х. Кяттов, Р.Н. Кяттов. — Москва : Юрайт, 2025. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15356-9. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/568237>
5. **Чунюк, Д.Ю.** Основания и фундаменты зданий и сооружений : учебно-методическое пособие / Д.Ю. Чунюк, С.М. Сельвин. — Москва : МИСИ—МГСУ, 2023. — 36 с. — ISBN 978-5-7264-3232-8. — Режим доступа: <https://ibooks.ru/products/398162>

4.3 Дополнительная литература

1. **Мустакимов, В.Р.** Искусственные основания зданий и сооружений на просадочных грунтах : учебник для вузов / В.Р. Мустакимов. — Москва : Юрайт, 2025. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14103-0. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/567306>
2. **Колмогоров, С.Г.** Основания и фундаменты зданий и сооружений : учебное пособие / С.Г. Колмогоров, С.С. Колмогоров. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-7641-1832-1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/329498>
3. **Колмогоров, С.Г.** Основания и фундаменты зданий и сооружений : учебно-методическое пособие / С.Г. Колмогоров, С.С. Колмогорова, О.В. Жадан. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2023. — 96 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/340103>
4. **Парамонов, В.Н.** Проектирование оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений : учебное пособие / В.Н. Парамонов, В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-7641-1565-8. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/191014>
5. **Алексеев, С.И.** Основания и фундаменты : учебное пособие / С.И. Алексеев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — Режим доступа: <https://www.buildcalc.ru>
6. **Ильичев, В.А.** Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / В.А. Ильичев. — Москва : АСВ, 2014. — 728 с. — ISBN 978-5-93093-952-1.
7. **Ухов, С.Б.** Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский ; под ред. С.Б. Ухова. — 3-е изд., испр. — Москва : Высшая школа, 2004. — 566 с. — ISBN 5-06-003868-8.
8. **Пилягин, А.В.** Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений : учебное пособие / А.В. Пилягин. — Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. — 248 с. — ISBN 5-93093-312-X.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. **Электронно-библиотечная система «Лань»** – коллекции «Инженерно-технические науки», «Строительство». Содержит учебники по основаниям и фундаментам, механике грунтов. Доступ: <https://e.lanbook.com>
2. **Образовательная платформа «Юрайт»** – учебники и курсы по проектированию оснований и фундаментов, механике грунтов. Доступ: <https://urait.ru>
3. **ЭБС «Университетская библиотека онлайн»** – издания по строительным специальностям. Доступ: <https://biblioclub.ru>
4. **ЭБС IPRbooks / IPR SMART** – учебные и научные издания по направлению «Строительство». Доступ: <https://www.iprbookshop.ru>
5. **ЭБС ZNANIUM (ИНФРА-М)** – учебники для строительных вузов. Доступ: <https://znanium.com>
6. **ibooks.ru (ЭБС АСВ)** – профессиональные издания по геотехнике и фундаментостроению. Доступ: <https://ibooks.ru>

7. **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»** – открытый доступ к научным статьям по механике грунтов и фундаментостроению. Доступ: <http://cyberleninka.ru>
8. **Национальная электронная библиотека (НЭБ)** – единый портал с нормативно-технической документацией. Доступ: <http://нэб.пф>
9. **Электронная библиотека Московского политехнического университета** – учебно-методические материалы. Доступ: <http://lib.mami.ru/ebooks>
10. **Библиотека нормативной документации (files.stroyinf.ru)** – своды правил, ГОСТы, СанПиНы в свободном доступе. Доступ: <http://files.stroyinf.ru>
11. **Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации (docs.cntd.ru)** – СП, ГОСТ, СНИП. Доступ: <https://docs.cntd.ru>
12. **Электронный правовой справочник «Гарант»** – законодательство в сфере строительства. Доступ: <https://www.garant.ru>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. **Операционная система Windows 10/11** – для работы с учебным ПО и электронными ресурсами (лицензия университета).
2. **Microsoft Office 365** (или 2019/2021) – для оформления расчётов, курсовых проектов и презентаций (лицензия университета).
3. **Антивирусное ПО** – Kaspersky Endpoint Security (лицензия университета) или Avast Free Antivirus (бесплатная версия).
4. **nanoCAD** (бесплатная версия) – отечественная САПР-платформа для выполнения чертежей фундаментов и схем усиления. Доступ: <https://nanocad.ru>
5. **ЛИРА-САПР** (учебная версия) – программный комплекс для расчёта оснований и фундаментов методом конечных элементов. Доступ: <https://lira-soft.com>
6. **SCAD Office** (учебная версия) – вычислительный комплекс для проектирования строительных конструкций, включая фундаменты. Доступ: <https://scadsoft.com>
7. **PLAXIS** (учебная версия) – специализированный программный комплекс для расчёта геотехнических задач (деформации и устойчивость оснований). Доступ: <https://www.plaxis.com>
8. **Фундамент-САПР** – программа для расчёта фундаментов различных типов (ознакомительная версия). Доступ: <https://fondpro.ru>

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. **NormaCS 2.0** – Отраслевая информационно-поисковая система по нормативным документам в строительстве. Содержит полные тексты СП 22.13330, СП 24.13330, СП 47.13330, ГОСТ 5686-2020 и других нормативных документов по основаниям и фундаментам. Обеспечивает отслеживание актуальных изменений. Доступ: <https://normacs.info>
2. **Техэксперт (Интегрум)** – База данных нормативно-технической документации с разделами «Строительство», «Геотехника», «Основания и фундаменты». Доступ: <https://integra.ru>
3. **Справочная правовая система «КонсультантПлюс»** – содержит ФЗ № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Градостроительный кодекс, судебную практику по строительным спорам.
4. **Справочная правовая система «Гарант»** – законодательство в сфере строительства, нормы и правила проектирования оснований и фундаментов. Доступ: <https://www.garant.ru>

5. База данных RSCI на платформе [eLibrary.ru](https://elibrary.ru) – научные журналы по механике грунтов и фундаментостроению («Основания, фундаменты и механика грунтов», «Геотехника», «Вестник МГСУ»). Доступ: <https://elibrary.ru>
6. Международная база данных Scopus (Elsevier) – рецензируемые публикации по направлениям Geotechnical Engineering, Civil and Structural Engineering, Soil Mechanics.
7. Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics) – международная база данных с разделами Geotechnical Engineering, Engineering Civil.
8. Российское общество по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению (РОМГГиФ) – научные и практические материалы по геотехнике. Доступ: <https://romggif.ru>
9. Портал Минстроя России – актуальная информация о нормативно-правовом регулировании строительства. Доступ: <https://minstroyrf.gov.ru>
10. Строительный портал [BuildCalc.ru](https://www.buildcalc.ru) – онлайн-ресурс для расчёта оснований и фундаментов, содержит учебные материалы и методики. Доступ: <https://www.buildcalc.ru>

5 Материально-техническое обеспечение

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Основания и фундаменты зданий и сооружений	Учебная аудитория лекционного типа № 301. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Мультимедийное оборудование, экраны, комплект мебели.
	Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 222. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
	Лаборатория «Строительные материалы и конструкции» № 108. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели. Прибор ГПП-30 для испытания грунтов на сдвиг. Прибор УВТ-2 для определения угла естественного откоса грунтов. Печь СНОЛ. Лабораторные весы. Электронные весы ВЛКТ-500, Разрывная машина ВНР.

		Твердомер портативный ультразвуковой МЕТ-У1. Прибор УММ-50 Пресс П-125. Испытательная машина МУП-20. Прибор ИПА-МГ4.01 для определения толщины защитного слоя бетона Испытательная машина МУП-20. Влагомер МГ-4Б. Тензометрический комплекс ТК-4. Прибор ИПС-МГ4+. Прибор ИПА-МГ4.01
--	--	--

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее

содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса
Исп.: Т.С. Леухина
ИД 2098248

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины (п. 7.3.1)
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий (п. 7.3.1)
3	Зачёт	Промежуточная аттестация по итогам семестра (6 семестр – очная форма). Оценивается совокупность выполненных работ и ответы на вопросы.	Вопросы к зачёту (п. 7.3.2)
4	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время экзаменационной сессии.	Вопросы к экзамену (п. 7.3.2)

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация: зачёт (очная форма, 6 семестр)

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными

	знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Студент ориентируется в основных принципах проектирования оснований и фундаментов, знает типы фундаментов, умеет выполнять расчёты по СП 22.13330. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Промежуточная аттестация: экзамен (очная форма, 7 семестр; очно-заочная форма, 6 семестр)

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Свободно ориентируется в методах расчёта оснований и фундаментов, знает нормативную базу (СП 22.13330, СП 24.13330), умеет выполнять поверочные расчёты и проектировать фундаменты различных типов. При этом могут быть допущены

	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2–3 незначительные ошибки. Знает основные методы расчёта фундаментов, но испытывает затруднения при выборе типа фундамента или при расчёте сложных оснований (свайных, на структурно-неустойчивых грунтах).
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. Ориентируется в общей терминологии, но не может выполнить самостоятельный расчёт фундамента (например, определить размеры подошвы).
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Формы текущего контроля: устный опрос (собеседование), контрольная работа.

Вопросы для устного опроса по разделам дисциплины «Основания и фундаменты»

Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов

1. Что такое основание, фундамент? Каковы их основные функции?
2. Какие бывают виды оснований (естественные и искусственные)?
3. Каковы принципы расчёта оснований и фундаментов по предельным состояниям?
4. Какие предельные состояния (первая и вторая группы) учитываются при расчёте оснований?

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса
Исп.: Т.С. Леушина
ИД 2098248

5. Какие нагрузки учитываются при расчёте оснований и фундаментов? Что такое нормативная и расчётная нагрузка?
6. Какие нормативные документы регламентируют проектирование оснований и фундаментов?

Раздел 2. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах

7. Какие типы фундаментов мелкого заложения вы знаете?
8. Каковы конструкции отдельного фундамента под железобетонную колонну (стаканного типа)?
9. Каковы конструкции ленточных фундаментов (монолитные и сборные)?
10. От каких факторов зависит глубина заложения фундамента?
11. Как учитывается глубина сезонного промерзания грунта при назначении глубины заложения?
12. Каковы особенности строительства вблизи существующих зданий?
13. Что такое расчётное сопротивление грунта? От каких параметров оно зависит?
14. Как определяются размеры подошвы центрально нагруженного фундамента?
15. Как определяются размеры подошвы внецентренно нагруженного фундамента?
16. Какие условия прочности по грунту должны выполняться при расчёте фундамента?

Раздел 3. Свайные фундаменты

17. Какова область применения свайных фундаментов?
18. Какие типы свай по материалу и способу погружения вы знаете?
19. Каковы способы погружения забивных свай?
20. Что такое набивные сваи? Какие типы набивных свай существуют?
21. Как определяется несущая способность свай по грунту?
22. Как определяется несущая способность свай по материалу?
23. Как рассчитывается количество свай в фундаменте?
24. Что такое ростверк? Каковы его виды и конструктивные особенности?

Раздел 4. Защита подвальных помещений и фундаментов от подземных вод

25. Какие виды гидроизоляции фундаментов и подвальных помещений вы знаете?
26. Что такое горизонтальная гидроизоляция? Где она устраивается?
27. Что такое обмазочная и оклеечная гидроизоляция? Их отличия.
28. Для чего предназначен дренаж? Какие типы дренажа существуют?
29. Что такое антифильтрационная и антикоррозийная гидроизоляция?

Раздел 5. Методы преобразования строительных свойств грунтов

30. Какие методы искусственного улучшения грунтов основания вы знаете?
31. Что такое грунтовые подушки? Как они устраиваются?
32. Какие способы уплотнения грунтов существуют (поверхностные и глубинные)?
33. Что такое закрепление грунтов? Какие методы закрепления вы знаете (силикатизация, цементация, смолизация)?

Раздел 6. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах

34. Какие грунты относятся к структурно-неустойчивым?
35. Каковы особенности строительства на вечномерзлых грунтах? Какие принципы строительства существуют?
36. Каковы особенности строительства на лессовых просадочных грунтах?
37. Как борются с просадочностью лессовых грунтов?
38. Каковы особенности строительства на набухающих грунтах?
39. Каковы особенности строительства на насыпных и заторфованных грунтах?

Раздел 7. Реконструкция фундаментов и усиление оснований

40. Каковы основные причины необходимости реконструкции фундаментов?
41. Каковы особенности инженерно-геологических изысканий при реконструкции объектов?
42. Какие методы обследования оснований и фундаментов применяются?
43. Какие методы усиления оснований вы знаете?
44. Какие методы усиления фундаментов вы знаете (увеличение подошвы, «рубашка», сваи)?

7.3.2 Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации:

- Очная форма, 6 семестр – **зачёт**
- Очная форма, 7 семестр – **экзамен**
- Очно-заочная форма, 6 семестр – **экзамен**

Вопросы к зачёту (очная форма, 6 семестр)

1. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов. Предельные состояния.
2. Нагрузки, учитываемые при расчёте оснований и фундаментов.
3. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании. Общая характеристика.
4. Конструкции отдельных фундаментов под железобетонные и металлические колонны.
5. Конструкции ленточных фундаментов (монолитные и сборные).
6. Факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов.
7. Учёт глубины сезонного промерзания грунтов.
8. Особенности строительства вблизи существующих зданий и сооружений.
9. Расчётное сопротивление грунта основания.
10. Определение размеров подошвы центрально нагруженного фундамента.
11. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженного фундамента. Проверка краевых давлений.
12. Свайные фундаменты. Область применения. Классификация свай.
13. Способы погружения забивных свай.
14. Набивные сваи. Типы набивных свай.
15. Определение несущей способности сваи по прочности материала.
16. Определение несущей способности сваи по грунту.
17. Расчёт и проектирование свайных фундаментов. Определение количества свай.
18. Конструкция ростверков.
19. Защита подвальных помещений и фундаментов от подземных вод. Виды гидроизоляции.
20. Горизонтальная и вертикальная гидроизоляция.
21. Дренаж в промышленном и гражданском строительстве (пристенный, кольцевой, пластовый).

Вопросы к экзамену (очная форма, 7 семестр; очно-заочная форма, 6 семестр)

Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов (1–5)

1. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов. Принципы расчёта по предельным состояниям.
2. Нагрузки, учитываемые при расчёте оснований и фундаментов (постоянные, временные, особые). Сочетания нагрузок.

Раздел 2. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах (6–15)

3. Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании. Общая характеристика.
4. Виды и конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны (ступенчатые, стаканного типа).

5. Конструкции ленточных фундаментов (сборные из блоков и подушек, монолитные).
6. Назначение глубины заложения фундаментов: учёт инженерно-геологических условий.
7. Назначение глубины заложения фундаментов: учёт климатических условий (глубина промерзания).
8. Назначение глубины заложения фундаментов: учёт конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований.
9. Особенности строительства вблизи существующих зданий и сооружений.
10. Выбор типа, конструкций и материала фундаментов (техничко-экономическое сравнение).
11. Расчётное сопротивление грунта (формула СП 22.13330, основные параметры).
12. Определение размеров подошвы центрально нагруженного фундамента.
13. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженного фундамента. Условия $p_{\max} \leq 1,2R$ и $p_{\min} \geq 0$.
14. Проверка прочности подстилающего слоя грунта (при слабом подстилающем слое).

Раздел 3. Свайные фундаменты (16–24)

15. Свайные фундаменты. Область применения. Классификация свай по материалу, способу погружения, характеру работы.
16. Конструктивные элементы свайных фундаментов (сваи, ростверк, оголовки).
17. Способы погружения забивных свай (ударный, вибрационный, вдавливающий).
18. Набивные сваи. Типы набивных свай (буронабивные, буроинъекционные, с уширением).
19. Определение несущей способности забивной сваи по грунту (формула СП 24.13330).
20. Определение несущей способности набивной сваи по грунту.
21. Определение несущей способности сваи по прочности материала.
22. Расчёт свайных фундаментов по предельным состояниям (первая и вторая группы).
23. Определение количества свай в фундаменте. Конструирование ростверка.
24. Проверка свайного фундамента на горизонтальные нагрузки и момент.

Раздел 4. Защита подвальных помещений и фундаментов (25–29)

25. Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости. Виды гидроизоляции.
26. Горизонтальная гидроизоляция (уровни, материалы, устройство).
27. Обмазочная и оклеечная гидроизоляция стен подвалов и фундаментных конструкций.
28. Антифильтрационная и антикоррозийная гидроизоляция.
29. Использование дренажа в промышленном и гражданском строительстве (пристенный, кольцевой, пластовый).

Раздел 5. Методы преобразования строительных свойств грунтов (30–34)

30. Методы искусственного улучшения грунтов основания. Грунтовые подушки.
31. Шпунтовые ограждения, армирование грунтов, боковые пригрузки.
32. Поверхностное уплотнение грунтов (трамбование, виброуплотнение).
33. Глубинное уплотнение оснований статической нагрузкой (грунтовые сваи, вибраторы).
34. Закрепление грунтов (силикатизация, цементация, смолизация, битумизация, термическое закрепление).

Раздел 6. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах (35–42)

35. Общие положения строительства на структурно-неустойчивых грунтах.
36. Фундаменты в районах вечномёрзлых грунтов (принципы I и II).
37. Фундаменты на лессовых и лёссовидных просадочных грунтах (методы устранения просадочности).
38. Фундаменты на набухающих грунтах (защита от замачивания, замена грунта, глубокие фундаменты).

- 39. Фундаменты на насыпных грунтах (уплотнение, армирование, сваи).
- 40. Строительство на скальных грунтах (особенности, фундаменты мелкого заложения).
- 41. Строительство на заторфованных грунтах и торфах (выторфовка, замена, сваи).
- 42. Строительство на органоминеральных грунтах (илы, сапропели).

Раздел 7. Реконструкция фундаментов и усиление оснований (43–48)

- 43. Причины, вызывающие необходимость реконструкции фундаментов и усиления оснований.
- 44. Особенности инженерно-геологических изысканий при реконструкции объектов.
- 45. Обследование оснований, фундаментов, строительных конструкций (визуальный и инструментальный контроль).
- 46. Методы усиления оснований (инъектирование, Jet-grouting, грунтоцементные элементы).
- 47. Методы усиления фундаментов (увеличение подошвы, «рубашка», микросваи, «корневидные» сваи).
- 48. Усиление фундаментов при надстройке этажей и при устройстве подземных этажей.

Перечень практических (расчётных) заданий для экзамена

- 1. Определение расчётного сопротивления грунта R по СП 22.13330.
- 2. Расчёт размеров подошвы центрально нагруженного фундамента.
- 3. Расчёт размеров подошвы внецентренно нагруженного фундамента (подбор размеров, проверка краевых давлений).
- 4. Определение несущей способности забивной сваи по грунту.
- 5. Определение несущей способности набивной сваи по грунту.
- 6. Расчёт количества свай в свайном фундаменте.
- 7. Проверка прочности подстилающего слоя грунта (для фундамента мелкого заложения).
- 8. Расчёт осадки фундамента методом послойного суммирования (по СП 22.13330).
- 9. Выбор типа фундамента (мелкого заложения или свайного) на основе заданных грунтовых условий.
- 10. Расчёт усиления фундамента методом увеличения подошвы («рубашка»).