

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 03.10.2025 14:08:10
Уникальный программный идентификатор:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4421

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан факультета сельскохозяйственного
строительства, землеустройства и кадастров
Нестерец О.Н. _____

«29» _____ апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Основания и фундаменты зданий и сооружений»

по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

специализация: «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – инженер-строитель

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 №483 (с изменениями и дополнениями)

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

Доцент _____ **А.А. Давиденко**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры проектирования и строительства сельскохозяйственных объектов (протокол № 8 от «09» апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой _____ **В.П. Матвеев**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета сельскохозяйственного строительства, землеустройства и кадастров (протокол № 8 от «23» апреля 2025 г.).

Председатель методической комиссии _____ **Р.В. Бреус**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **А.И. Давиденко**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Основания и фундаменты зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области фундаментостроения и проектирования оснований высотных и большепролетных зданий и сооружений.

Задачи изучения дисциплины:

- овладении обучающимися комплексом знаний, отражающих современный уровень теории и практики, а также перспектив развития фундаментостроения в области строительства промышленных и гражданских зданий

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основания и фундаменты зданий и сооружений» (Б1.В.02) относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее - ОПОП ВО). Базируется на знаниях и умениях полученных по курсам «Сопротивление материалов», «Физика», «Строительные материалы». Предшествует дисциплинам: «Реконструкция зданий и сооружений», «Железобетонные и каменные конструкции».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знать: перечень исходных данных необходимых для проектирования оснований и фундаментов строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в особых условиях
	ПК-3.22 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование	Уметь: работать с нормативной документацией, содержащей требования к проектированию подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений
	ПК-3.27 Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)	Владеть: порядком представления и правил защиты результатов работ по проектированию подземной части высотного или большепролетного здания

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		6 сем :стр	7 сем :стр
Общая трудоёмкость дисциплины	6/216	3/108	3/108
Контактная обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятии) всего, в т.ч.	74	36	38
Аудиторная работа:	74	36	38
Лекции	28	16	12
Практические занятия	46	20	26
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	124	72	52
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		зачет	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
6 семестр					
1.	Тема 1. Общие положения по проектированию оснований, фундаментов и ограждающих конструкций зданий и сооружений с развитой подземной частью. Повышенная категория ответственности при проведении инженерно-геологических изысканий и обследованию сооружений в зоне нового строительства.	4	4		16
2.	Тема 2. Свайные фундаменты. Методы проектирования по предельным состояниям. Прогнозирование НДС подземной части уникальных зданий на плитном и плитно-свайном фундаменте	4	4		16
3.	Тема 3. Фундаменты глубокого заложения. Опускные колодцы, кессоны, стена в грунте. Проектирование глубоких котлованов для зданий и сооружений в условиях мегаполисов. Методы обеспечения устойчивости ограждающих конструкций	4	4		16
4.	Тема 4. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах. Опасные геологические процессы и их влияние на устойчивость оснований. Инженерные методы преобразования механических свойств оснований.	4	8		24
		16	20		72
7 семестр					
5.	Тема 5. Выбор типа фундаментов и ограждающих конструкций в зависимости от инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки строительства. Методы расчета ограждающих конструкций котлована с учетом их взаимодействия с грунтовым массивом	2	4		12
6.	Тема 6. Методы устройства подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений классическим способом и методами «сверху-вниз» и «вниз-вверх»	2	4		12
7.	Тема 7. Водопонижение. Защита котлована от затопления. Устройство противодиффузионной завесы вокруг и под дном котлована. Гидроизоляция подземной части уникальных зданий и вопросы её долговечности	4	8		12
8.	Тема 8. Геодезический и геотехнический мониторинги оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений. Критерии обследования зданий в зоне нового	4	10		16

	строительства. Основные положения безопасности заглублённой части зданий в строительный и эксплуатационный периоды.				
		12	20		52
	Всего	28	46	-	124

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Тема 1. Основные понятия и определения. Задачи курса. Конструктивные особенности подземной части зданий и сооружений (в том числе уникальных), определяющие выбор типа фундаментов с учетом технико-экономические факторов. Данные для проектирования оснований и фундаментов. Нагрузки и воздействия. Виды предельных состояний. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Нормативные акты и отраслевые стандарты, используемые при проектировании, устройстве, эксплуатации оснований и фундаментов зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных. Критерии оценки технических и технологических решений оснований и фундаментов на соответствие нормативнотехническим документам. Основные параметры соответствия проектной и изыскательской документации нормативным документам. Параметры эффективности технических решений подземной части объектов строительства - высотных и большепролетных зданий и сооружений. Отличительные особенности оснований, фундаментов и ограждающих конструкций уникальных зданий высотой более 70м. Основные требования к расчету напряженнодеформированного состояния проектируемой системы основаниефундамент-надземная конструкция. Необходимость устройства ограждающих конструкций котлованов (глубиной до 30м) при строительстве уникальных зданий в стесненных условиях мегаполисов. Проведение геофизических исследований на начальном этапе изысканий для обоснования объема и характера последующих инженерно-геологических изысканий с целью уточнения строения грунтового массива. Обязательное выполнение статического и динамического зондирования для высотных и большепролетных зданий и сооружений. Составление программы инженерно-геологических изысканий, в том числе испытания грунтов в полевых и лабораторных условиях в зависимости от конструктивных особенностей подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений. и с учетом исходного НДС грунтового массива. Лабораторные и полевые методы определения механических характеристик грунтов с учетом моделирования фактического напряженно-деформированного состояния грунтов основания уникальных зданий; Выявление особых условий строительства. Высокий уровень грунтовых вод, подтопление подземного пространства (барражный эффект). Анализ результатов ИГ изысканий и определение основных расчетных параметров деформируемости и прочности грунтов массива. Влияние нового строительства на окружающие здания и подземные коммуникации. Методы обеспечения минимальных деформаций окружающих зданий и сооружений, входящих в зону влияния нового строительства. Состав работ по обследованию (испытанию) строительных конструкций подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений. Требования нормативно-технической документации к обследованиям (испытаниям) оснований и фундаментов зданий (сооружений).

Тема 2. Область применения свайных фундаментов. Классификация свай по способам изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи

нагрузки на грунты. Сваи-стойки, висячие сваи трения, висячие сваи смерзания. Забивные сваи. Конструктивные решения. Сваи, изготавливаемые в грунте (набивные). Типы набивных свай по способу изготовления: сваи без оболочек, с извлекаемой оболочкой, с неизвлекаемой оболочкой. Технология устройства скважин и изготовления свай. Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта. Методы определения несущей способности висячих свай при действии вертикальной сжимающей нагрузки по прочности грунта. Расчетные методы: теоретические решения; практический метод (по формулам СП). Определение несущей способности свай при действии выдергивающих нагрузок. Определение несущей способности свай при действии горизонтальной нагрузки: испытание свай горизонтальной статической нагрузкой; математические методы. Классификация свайных фундаментов по характеру расположения свай: одиночные сваи, ленточные свайные фундаменты, кусты свай, свайные поля. Особенности совместной работы свай в кустах. Понятие о кустовом эффекте. Типы и конструкции ростверков. Выбор конструкции свайного фундамента. Назначение типа и глубины заложения подошвы ростверка, способа устройства, длины и сечения свай. Определение числа свай и размещение их в ростверке и в плане. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет свайных фундаментов по первой группе предельных состояний. Определение размеров и конструирование ростверков. Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов. Плитные фундаменты, сплошные и разрезные, повышенной жесткости (в том числе - коробчатые) на естественном или укрепленном основании. Определение толщины плитного фундамента из условия на продавливание. Расчет осадок плитных фундаментов по методу Егорова и по СП. Свайные фундаменты (в виде глубоких опор). Плитно-свайные фундаменты с использованием различных видов свай (забивные, буронабивные, сваи РИТ, барреты). Технология изготовления этих свай.

Тема 3. Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Опускные колодцы; кессоны; сваи-оболочки; “стена в грунте”. Устройство фундаментов глубокого заложения методом опускного колодца. Область применения, технологии погружения. Расчет опускных колодцев в стадии погружения. Основы кессонного метода устройства глубоких фундаментов. Конструкция кессонов, методы опускания, применяемое оборудование. Производство кессонных работ. Основы расчета. Техника безопасности при производстве кессонных работ. Сваи-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, буровые опоры, металлические сваи-опоры под сооружения на шельфе, барреты. Условия применения, конструкции, технологии устройства. Методы ограждения котлованов в зависимости от гидрогеологических условий площадки строительства: с применением буросекущихся свай, металлических труб с деревянными забирками, шпунта Ларсена. Метод “стена в грунте”. Назначение и сущность, область применения. Методы крепления стен ограждающих конструкций. Применение грунтовых анкеров, подпорных и распорных конструкций из металлических труб. Временные и постоянные анкеры, методы устройства преднапрягаемых анкеров, методы повышения несущей способности корней анкеров, контроль усилия задаваемого или воспринимаемого анкером, расположение корней анкеров с учетом оценки надежности оснований сооружений окружающей застройки.

Тема 4. Понятие о структурно-неустойчивых и особого вида грунтах. Их классификация, происхождение и область распространения. Физические и механические характеристики

мерзлых грунтов. Коэффициенты просадочности, оттаивания и сжимаемости. Методы их определения. Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых и особого вида грунтах. Основные положения по выбору метода строительства. Фундаменты в районах распространения вечномерзлых грунтов. Физические и механические характеристики мерзлых грунтов. Коэффициенты просадочности, оттаивания и сжимаемости. Методы их определения. Расчет температурного режима. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по I принципу. Методы применения II принципа: предпостроечное оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений. Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грунтах. Происхождение лессовых грунтов, особенности физикомеханических свойств, причины просадочных деформаций. Показатель просадочности. Характеристики просадочных свойств (относительная просадочность, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам. Фундаменты на набухающих грунтах. Особенности физикомеханических свойств набухающих грунтов. Закономерности деформирования при набухании и усадке. Специальные характеристики (относительное набухание, влажность набухания, давление набухания, относительная усадка) и методы их определения. Классификация по ГОСТ грунтов по относительному набуханию. Расчет деформаций оснований при набухании и усадке. Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах). Происхождение и особенности физико-механических свойств: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление сдвигу и сжимаемость, реологические свойства. Особенности расчета оснований по предельным состояниям. Фундаменты на заторфованных и засоленных грунтах. Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности и засоленности на свойства грунтов. Особенности деформирования заторфованных и засоленных грунтов во времени. Фундаменты на элювиальных и полускальных грунтах. Классификация их по выветренности (по ГОСТ). Особенности физико-механических свойств и несущей способности крупнообломочных грунтов с песчанно-глинистым заполнителем. Проектирование по I и II группе предельных состояний. Фундаменты на насыпных грунтах. Классификация насыпных грунтов. Понятие о слежавшихся и неслежавшихся насыпных грунтах. Методы устройства планомерно возводимых насыпей (отсыпка с уплотнением, гидронамыв). Физико-механические свойства насыпных грунтов и их изменение во времени. Особенности расчета насыпных оснований по предельным состояниям. Опасные геологические процессы (ОГП) и их влияние на устойчивость оснований уникальных зданий и сооружений (суффозия, карстообразование, подрабатываемые территории, разжиженные водонасыщенные пылеватые пески). Методы борьбы с ОГП. Классификация методов уплотнения грунтов естественных и искусственных оснований. Понятие отказа при уплотнении грунтов. Условия применения методов, технологии уплотнения, основы проектирования уплотнения. Предварительное уплотнение оснований статической и динамической нагрузкой. Уплотнение динамическое и падающим грузом. Глубинное виброуплотнение. Уплотнение замачиванием, взрывами в скважинах, с использованием водопонижения. Глубинное уплотнение грунтов песчаными, грунтовыми и известковыми сваями. Закрепление грунтов. Условия применения методов, технологии закрепления. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации (одно- и двухрастворной, газовой), смолизации. Глинизация и битумизация. Закрепление грунтов известковыми и цементногрунтовыми сваями. Электрохимическое закрепление. Термическое закрепление грунтов: замораживание и обжиг. Противопучинное закрепление грунтов.

Тема 5. Плитные фундаменты, сплошные и разрезные, повышенной жесткости. Свайные фундаменты (в виде глубоких опор). Плитно-свайные фундаменты с использованием различных видов свай (забивные, буронабивные, сваи РИТ, барреты). Технология изготовления свай. Ограждение стен котлована металлическими трубами диаметром 320-500мм с заданным шагом и технология их погружения и устройства забирок из досок. Заполнение промежутка между досками и откосом котлована тощим бетоном. Ограждение стен котлована с применением буросекущихся свай диаметром 600-1200мм в зависимости от глубины котлована, изготовленных по технологии буронабивных свай, РИТ или струйной технологии. Ограждение стен котлована с использованием металлического шпунта Ларсена и технология его устройства с помощью вибропогружателей. Устройство ограждения котлована методом «стена в грунте» (длина захваток, растворы для поддержания устойчивости грунта, шаг буровых свай, касающиеся и буросекущиеся сваи, грунтоцементные и др.). Конструктивные решения сопряжения элементов «стены в грунте». Противофильтрационные мероприятия для уменьшения притока грунтовых вод выше и ниже дна котлована с целью минимизации притока воды в котлован. Расчет и устройство распорных конструкций из металлических труб для восприятия давления грунта на стены котлована. Анкеры для крепления стен ограждающих конструкций. Временные и постоянные анкеры, методы устройства преднапрягаемых анкеров, методы повышения несущей способности корней анкеров, контроль усилия задаваемого или воспринимаемого анкером, расположение корней анкеров с учетом оценки надежности оснований сооружений окружающей застройки. Расчет и устройство анкеров. Выбор вида ограждающей конструкции котлована в зависимости от ИГ и ГГ изысканий, конструктивных особенностей УЗ и методов возведения подземной части (снизу вверх, сверху вниз). Цель расчета ограждающих конструкций – обеспечение прочности и несущей способности массива грунта, удерживаемого ограждающими конструкциями, в том числе осадок и прогибов поверхности грунта на расстоянии от 3-х до 5ти глубин котлована, в том числе существующих подземных коммуникаций вблизи котлована. Аналитический расчет ограждающей конструкции по методу «упругой линии». Определение оптимального размера конструкции в зависимости от способа крепления. Классический способ крепления стен котлована - выбор распорно – подпорных конструкций, их расчет для обеспечения прочности и устойчивости ограждающей конструкции в зависимости от глубины котлована, количества ярусов и расстояния между распорками. Расчет несущей способности анкеров, их количества и расстояния между ними на каждом ярусе. Особенности расчета при строительстве подземной части зданий и сооружений методом сверху вниз (up-down) с учетом поэтапности выемки грунта и устройства межэтажных перекрытий и их жесткости. Выбор типа, размеров, количества и шага свай в составе свайно-плитного фундамента в зависимости от ИГ и ГГ условий площадки строительства, конструктивных особенностей УЗ и комплекса. Определение несущей способности буронабивной одиночной сваи большой длины (более 20м) и большого диаметра (до 2,5м) по результатам полевого эксперимента методом Остерберга. Определение количества свай в свайно-плитном фундаменте исходя из несущей способности одиночной сваи или по предельному значению осадки свайно-плитного фундамента, рассчитанной по СП. Метод приведенного модуля деформации свайно-грунтового массива при расчете осадки и крена свайно-плитного фундамента в зависимости от шага свай. Примеры определения приведенного модуля и расчета свайно-плитного фундамента. Использование баррет в составе свайно-плитного фундамента тяжелых УЗ большой площади.

Тема 6. Положительные и отрицательные стороны методов, особенности конструктивных решений и область применения: -оба способа позволяют отказаться от

крепления ограждения котлована временными распорно-подпорными конструкциями или анкерными креплениями (в качестве распорной системы используются междуэтажные перекрытия); - оба метода являются наиболее щадящими по отношению к близлежащей окружающей застройке, способствуют уменьшению осадок сооружений (по сравнению с другими способами крепления котлованов); - декельный метод сокращает сроки строительства в среднем на 20%.

Тема 7. Обеспечение защиты котлована от попадания поверхностных вод (за счет применения систем водоотвода, зумпфов, дренажей), исключение притока воды в котлован через его дно и борта (путем устройства системы водопонижения с применением водопонижающих скважин либо иглофильтровых установок, а также устройство противодиффузионных экранов, завес; замораживание грунтов). Водопонижение как основной этап строительства подземной части ответственных зданий и сооружений. Водопонижение (дренаж) в период эксплуатации зданий и сооружений. Влияние водопонижения на НДС массива, в том числе на окружающие здания и сооружения, а также их подземные коммуникации. Прогноз всплытия подземной части в период строительства, при подъеме уровня грунтовых вод. О возможностях барражного эффекта и затопления окружающей территории при строительстве уникальных зданий с развитой подземной частью. Наблюдение за уровнем подземных вод, за ограждающей конструкцией в скважинах в период строительства и эксплуатации зданий. Примеры расчета НДС массивов при водопонижении. Высоконапорная и низконапорная гидроизоляция. Применение расширяющих добавок для замены гидроизоляции (способ основан на использовании водонепроницаемого бетона с компенсированной усадкой).

Тема 8. Мониторинги, с целью обследования сооружений окружающей застройки (их оснований и фундаментов), начиная с предпроектной стадии, проектирования и до начала строительства. Геодезический мониторинг деформаций фундаментов зданий окружающей застройки. Критерии безопасности их дополнительной деформации. Современные средства геодезических наблюдений, необходимая точность измерений, анализ натурных результатов, оценка надежности окружающей застройки в соответствии с полученными данными геодезических измерений. Геомеханический мониторинг напряженно-деформированного состояния основания зданий окружающей застройки в пределах зоны влияния. Современные средства фиксации деформированного состояния основания существующих сооружений в пределах активной зоны деформации, учитывающей фактическое заглубление строящегося здания. Средства фиксации изменения гидрогеологического режима основания существующих сооружений. Состав наблюдений, анализ полученных результатов, оперативная оценка надежности сооружений окружающей застройки в увязке с данными геомеханического мониторинга. Геотехнический мониторинг оснований и фундаментов уникального здания: - геодезический мониторинг деформированного состояния фундаментной плиты на заданных этапах строительства здания, анализ полученных данных, схемы мероприятий для повышения надёжности системы основание-фундаментная плита (или плитно свайный фундамент) надземная часть здания; -методы фиксации деформированного состояния на различных глубинах ниже подошвы фундамента в пределах активной зоны деформации, наблюдения за изменением гидрогеологического режима основания. Задачи геомеханического мониторинга заглубленной части высотного здания в строительный период: -получить данные, подтверждающие заданную надежность строящегося сооружения в процессе строительства; - получить данные к обоснованию мероприятий для своевременного повышения надёжности

системы основание– фундамент–надземное сооружение. Основные положения для обеспечения безопасности заглублённой части уникального здания строительного периода: -указываются основные параметры расчетной модели основания на стадии разработки проекта и мера подтверждения указанных параметров по данным геомеханического мониторинга строительного периода; -указываются исходные расчетные параметры деформации фундаментной плиты на различных стадиях строительства; даётся сопоставление с результатами фактических наблюдений; -указываются мероприятия, выполненные в процессе строительства с целью корректировки деформационных свойств основания и оценка эффективности предпринятых мер на основе данных геомеханического мониторинга; -даётся оценка надёжности системы основание-фундаментнадземная конструкция на момент окончания строительства. Принципы разработки критериев безопасности подземной части уникальных сооружений. Требования нормоконтроля к оформлению проектной документации для подземной части зданий и сооружений. Выбор методики и параметров контроля и соотнесения используемой методики с уровнем безопасности подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений.

3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
6 семестр			
1.	Тема 1. Общие положения по проектированию оснований, фундаментов и ограждающих конструкций зданий и сооружений с развитой подземной частью. Повышенная категория ответственности при проведении инженерно-геологических изысканий и обследованию сооружений в зоне нового строительства.	4	
2.	Тема 2. Свайные фундаменты. Методы проектирования по предельным состояниям. Прогнозирование НДС подземной части уникальных зданий на плитном и плитно-свайном фундаменте	4	
3.	Тема 3. Фундаменты глубокого заложения. Опускные колодцы, кессоны, стена в грунте. Проектирование глубоких котлованов для зданий и сооружений в условиях мегаполисов. Методы обеспечения устойчивости ограждающих конструкций	4	
4.	Тема 4. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах. Опасные геологические процессы и их влияние на устойчивость оснований. Инженерные методы преобразования механических свойств оснований.	4	
		16	
7 семестр			
5.	Тема 5. Смешанный метод. Комбинированный способ	2	
6.	Тема 6. Матричная форма метода перемещений расчета стержневых систем (матричный метод)	2	
7.	Тема 7. Динамика сооружений	4	
8.	Тема 8. Приближенные расчеты балок переменного сечения	4	
		12	
Всего		28	

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
6 семестр			
1.	Тема 1. Общие положения по проектированию оснований, фундаментов и ограждающих конструкций зданий и сооружений с развитой подземной частью. Повышенная категория ответственности при проведении инженерно-геологических изысканий и обследованию сооружений в зоне нового строительства.	4	
2.	Тема 2. Свайные фундаменты. Методы проектирования по предельным состояниям. Прогнозирование НДС подземной части уникальных зданий на плитном и плитно-свайном фундаменте	4	
3.	Тема 3. Фундаменты глубокого заложения. Опускные колодцы, кессоны, стена в грунте. Проектирование глубоких котлованов для зданий и сооружений в условиях мегаполисов. Методы обеспечения устойчивости ограждающих конструкций	4	
4.	Тема 4. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах. Опасные геологические процессы и их влияние на устойчивость оснований. Инженерные методы преобразования механических свойств оснований.	8	
		20	
7 семестр			
5.	Тема 5. Смешанный метод. Комбинированный способ	4	
6.	Тема 6. Матричная форма метода перемещений расчета стержневых систем (матричный метод)	4	
7.	Тема 7. Динамика сооружений	8	
8	Тема 8. Приближенные расчеты балок переменного сечения	10	
		26	
Всего		46	

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрено

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Основными видами самостоятельной работы при изучении дисциплины являются:

- подготовка к практическим занятиям через проработку лекционного материала по соответствующей теме;

· изучение тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно рабочей программе дисциплины;

· систематизация знаний путем проработки пройденных лекционных материалов по конспекту лекций и учебному пособию на основании перечня вопросов, выносимых на зачет; тестовых вопросов по материалам лекционного курса.

· подготовка к текущему и итоговому контролю;

· самостоятельное решение поставленных задач по заранее освоенным алгоритмам.

Аудиторные занятия проводятся с целью закрепления и углубления знаний по дисциплине. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям. Практические занятия проводятся в форме выполнения инженерных расчетов с параллельным ответом на вопросы. Проведение таких форм практических занятий позволяет увязать теоретические положения с практическим проектированием строительных конструкций.

При подготовке к практическим занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме;
- знать вопросы, предусмотренные планом практического занятия и принимать активное участие в их обсуждении;
- без затруднения отвечать по тестам, предлагаемым к каждой теме.

Основной целью практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы практического занятия.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

РГР не предусмотрены учебным планом

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	
1.	Тема 1. Общие положения по проектированию оснований, фундаментов и ограждающих конструкций зданий и сооружений с развитой подземной частью. Повышенная категория ответственности при проведении инженерно-геологических изысканий и обследованию сооружений в зоне нового строительства.	Основания и фундаменты [Текст]: учеб. для подготовки бакалавров по направлению подготовки 550100 «Строительство»/ Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2014. - 391 с.	12	
2.	Тема 2. Свайные фундаменты. Методы проектирования по предельным состояниям.	Основания и фундаменты [Текст]: учеб. для подготовки бакалавров по направлению подготовки	12	

	Прогнозирование НДС подземной части уникальных зданий на плитном и плитно-свайном фундаменте	550100 «Строительство»/ Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2014. - 391 с.		
3.	Тема 3. Фундаменты глубокого заложения. Опускные колодцы, кессоны, стена в грунте. Проектирование глубоких котлованов для зданий и сооружений в условиях мегаполисов. Методы обеспечения устойчивости ограждающих конструкций	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Текст] : учебник / Б. И. Далматов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 415 с.	12	
4.	Тема 4. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах. Опасные геологические процессы и их влияние на устойчивость оснований. Инженерные методы преобразования механических свойств оснований.	Малышев, М. В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям / М. В. Малышев. - Москва : АСВ, 2015. - 101 с	12	
5.	Тема 5. Смешанный метод. Комбинированный способ	Инженерно-геологические и инженерногеотехнические изыскания в строительстве [Электронный ресурс]: Учеб.пособие / Захаров М.С., Мангушев Р.А. – М.: Издательство АСВ, 2016.	12	
6.	Тема 6. Матричная форма метода перемещений расчета стержневых систем (матричный метод)	Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Пилягин А.В. - М.: Издательство АСВ, 2017	12	
7.	Тема 7. Динамика сооружений	Механика грунтов в схемах и таблицах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Заручевных И.Ю., Невзоров А.Л. - 3-е изд. перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2016.	12	
8	Тема 8. Приближенные расчеты балок переменного сечения	Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Пилягин А.В. - М.: Издательство АСВ, 2017	12	
Всего			124	

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрено.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Свайные фундаменты. Методы проектирования по предельным состояниям. Прогнозирование НДС подземной части уникальных зданий на плитном и плитно-свайном фундаменте.	Дискуссия	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**6.1. Рекомендуемая литература.****6.1.1. Основная литература**

№	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1	Основания и фундаменты [Текст]: учеб. для подготовки бакалавров по направлению подготовки 550100 «Строительство»/ Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2014. - 391 с.	10
2	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Текст] : учебник / Б. И. Далматов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 415 с.	10
3	Малышев, М. В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям / М. В. Малышев. - Москва : АСВ, 2015. - 101 с	10

6.1.2. Дополнительная литература

1	Инженерно-геологические и инженерногеотехнические изыскания в строительстве [Электронный ресурс]: Учеб.пособие / Захаров М.С., Мангушев Р.А. – М.: Издательство АСВ, 2016.
2	Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Пилягин А.В. - М.: Издательство АСВ, 2017

6.1.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор	Название указаний (материалов)	Издательство	Год издания
1	Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р.	Учебно-методическое пособие для студентов заочной формы обучения по курсу «Строительная механика» /Сост. Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архит.-строит. ун-та, 2019. – 46 с.	Казанск	2019

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ЛНАУ

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Лира 10.12	+	+	+
2	Практические	Лира 10.12	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории	- видеопроекторное оборудование для презентаций; - средства звуковоспроизведения; - экран; - выход в локальную сеть и Интернет.
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий	- видеопроекторное оборудование для презентаций; - средства звуковоспроизведения; - экран; - выход в локальную сеть и Интернет. - доступ к ПО Лира 10.12 - электронные учебно-методические материалы.
3.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (2с-404)	- 10 компьютеров, 1 принтер;
4.		- 10 компьютеров, 1 принтер:

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об из- менениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Мониторинг строительных конструкций	Кафедра проектирования сельскохозяйственных объектов	согласовано	

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

Кафедра проектирования и строительства сельскохозяйственных объектов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) «Основания и фундаменты зданий и сооружений»

Специальность: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация: «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Уровень профессионального образования: «специалитет»

Год начала подготовки: 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-3	Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - перечень исходных данных необходимых для проектирования оснований и фундаментов строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений в особых условиях;	Тема 1. Общие положения по проектированию оснований, фундаментов и ограждающих конструкций зданий и сооружений с развитой подземной частью. Повышенная категория ответственности при проведении инженерно-геологических изысканий и обследованию сооружений в зоне нового строительства. Тема 2. Свайные фундаменты. Методы проектирования по предельным состояниям. Прогнозирование НДС подземной части уникальных зданий на плитном и плитно-свайном фундаменте Тема 3. Фундаменты глубокого заложения. Опускные колодцы, кессоны, стена в грунте. Проектирование глубоких котлованов для зданий и сооружений в условиях мегаполисов. Методы	Тесты закрытого типа	Зачет
		ПК-3.22 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов технического заданию на проектирование ПК-3.27 Представление и				Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины обеспечения устойчивости ограждающих конструкций	Наименование оценочного средства	
			Второй этап (продвину- тый уровень)	Уметь: - работать с нормативной документацией, содержащей требования к проектированию подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений		Практически е задания	Зачет
		защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)	Третий этап (высокий уровень)	Владеть:- порядком представления и правил защиты результатов работ по проектированию подземной части высотного или большепролетного здания	Тема 4. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах. Опасные геологические процессы и их влияние на устойчивость оснований. Инженерные методы преобразования механических свойств оснований. Тема 5. Смешанный метод. Комбинированный способ Тема 6. Матричная форма метода перемещений расчета стержневых систем (матричный метод) Тема 7. Динамика сооружений Тема 8. Приближенные расчеты балок переменного сечения		

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические (лабораторные работы) задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практическое (лабораторные работы) задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
4.2	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий (лабораторных работ).

ПК-3 Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПК-3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПК-3.22 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов технического задания на проектирование

ПК-3.27 Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»:

Типовые вопросы:

1. Состав проектной и изыскательской документации для экспертизы нулевого цикла объекта строительства (высотного и большепролетного здания и сооружения).

2. Содержание нормативных документов для экспертизы нулевого цикла высотных и большепролетных зданий и сооружений.

3. Основные параметры соответствия проектной и изыскательской документации нормативным документам.

4. Состав заключения по результатам экспертизы при строительстве подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений.

5. Перечень и структура нормативно-технических документов, содержащих требования к проектированию подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений.

6. Отличительные особенности оснований, фундаментов и ограждающих конструкций уникальных зданий высотой более 70м.

7. Основное требование к расчету НДС системы основание - фундаментная часть здания.

8. Необходимые условия для выбора ограждающей конструкции подземной части зданий повышенной ответственности.

9. Каким образом обеспечиваются нормальные условия строительства подземной части УЗ.

10. Как определяется зона влияния нового строительства.

11. Технологические особенности возведения подземной части первых высотных зданий в г. Москве в сложных инженерно-геологических условиях.

12. Особенности проведения инженерно-геологических изысканий для зданий повышенной категории ответственности.

13. Основные требования к лабораторным и полевым методам определения механических характеристик грунтов

14. Какие обследования проводятся для сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства.

15. Как осуществляется выбор геомеханической расчетной модели системы основание – подземная часть здания.

16. Как влияет строительство уникальных зданий на гидрогеологический режим окружающей территории и на активизацию опасных геологических процессов.

17. Нормативные (ГОСТ и СП) акты, регламентирующие проектную деятельность в фундаментах. Систематизация зданий и сооружений по степени ответственности. Перечень требований к расчетам по предельным состояниям

18. Классификация свай. Область применения. Понятия о висячих сваях и сваях-стойках. Определение несущей способности свай-стоек.

19. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СП. Понятие о негативном трении и его учёт при определении несущей способности свай.

20. Полевые методы определения несущей способности свай.

21. Определение границ условного фундамента для расчета осадок свайных фундаментов. Определение осадки свайного фундамента методом послойного суммирования. Порядок расчёта.

22. Как определяется несущая способность одиночной буронабивной сваи.

23. Определение количества свай в свайно-плитном фундаменте по несущей способности одиночной сваи. Определение количества свай в свайно-плитном фундаменте по предельному значению осадки свайноплитного фундамента, рассчитанной по СП.

24. Расчет осадок плитных фундаментов по СП (метод послойного суммирования, с учетом разномодульной системы деформирования основания; метод линейно деформируемого слоя ограниченной мощности).

25. Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных зданий и сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон.

26. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен. Устройство фундаментов глубокого заложения методом опускного колодца. Область применения, технологии погружения. Расчет опускных колодцев в стадии погружения.

27. Основы кессонного метода устройства глубоких фундаментов. Конструкция кессонов, методы погружения, применяемое оборудование. Производство кессонных работ. Основы расчета. Техника безопасности при производстве кессонных работ.

28. Свай-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, буровые опоры, металлические сваи-опоры под сооружения на шельфе. Условия применения, конструкции, технологии устройства.

29. Метод «стена в грунте». Назначение и сущность способа. Область применения. Возведение заглублённых и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства.

30. Методы проектирования глубоких котлованов для зданий и сооружений с развитой подземной частью в условиях мегаполисов.

31. Основные методы обеспечения устойчивости ограждающих конструкций

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»:

Типовые вопросы:

1. Методы улучшения строительных свойств грунтов (механические, химические)

2. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжёлыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.

3. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.

4. Закрепление грунтов инъекциями цементных или силикатных растворов, битума, синтетических смол. Область применения указанных методов.

5. Уплотнение грунтов основания водопонижением. Ускорение процесса уплотнения с помощью электроосмоса.

6. Факторы, влияющие на развитие суффозионнокарстовых процессов в основании УЗ в период строительства и эксплуатации. Инженерные методы повышения суффозионной устойчивости основания уникальных зданий.

7. Методы борьбы с карстообразованием.

8. Учет виброползучести при определении дополнительных осадок и кренов фундаментов УЗ 40. Инженерные методы преобразования механических свойств оснований: методы глубинного усиления, армирование основания, инъекционные методы, тампонирующее.

9. Основной тип фундаментов, используемый для зданий повышенной ответственности.

10. Различные технологии, используемые для устройства ограждающей конструкции глубоких котлованов.

11. Методы крепления стен ограждающих конструкций.

12. Основная цель расчета ограждающих конструкций.

13. Существующие методы расчета ограждающих конструкций.

14. Как осуществляется выбор распорно-подпорной конструкции и ее расчет для обеспечения прочности и устойчивости ограждения котлована.

15. Расчет несущей способности анкеров, их количества и расстояния между ними на каждом ярусе

16. Особенности классического способа разработки котлована под защитой грунтовых призм.

17. В чем заключается метод устройства подземной части зданий способом «сверху-вниз».

18. В каких случаях используется декельный метод устройства подземной части зданий способом «вниз-вверх».

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»:

Типовые вопросы:

19. Водопонижение как основной этап строительства подземной части УЗ.

20. Водопонижение (дренаж) в период эксплуатации УЗ.

21. Устройство противодиффузионной защиты котлована.

22. В каких случаях возможно возникновение барражного эффекта. Гидроизоляция фундаментов.

23. Защита подземных помещений от сырости и подтопления подземными водами

24. Использование водонепроницаемого бетона с компенсированной усадкой для гидроизоляции подземной части зданий.

25. Применение высоконапорной и низконапорной гидроизоляции.

26. Современные средства геодезических наблюдений, необходимая точность измерений, анализ натурных результатов, оценка надежности окружающей застройки в соответствии с полученными данными геодезических измерений.

27. Современные средства фиксации деформированного состояния основания существующих сооружений в пределах активной зоны деформации.

28. Структура нормативной строительной документации по обследованию оснований и фундаментов

29. Критерии систематизации зданий и сооружений по степени ответственности и безопасности

30. Требования нормативно-технической документации к обследованиям (испытаниям) оснований и фундаментов зданий (сооружений)

31. Требования, предъявляемые к отчету по результатам геотехнического обследования и испытаний строительных конструкций зданий (сооружений).

32. Принципы разработки критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений

33. Перечень и структура нормативных документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений

34. требования по обеспечению промышленной и экологической безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений

Тема курсовой работы: «Проектирование свайных и плитных фундаментов многоэтажного здания с разноуровневой подземной частью»

Требования к курсовой работе включают пояснительную записку (25-40стр.). Формирование графической части пояснительной записки курсовой работы на листах А - 4 выполненных с помощью графической компьютерной программы. Состав типового задания на выполнение курсовой работы.

1. Инженерно-геологический разрез и сводная таблица физико-механических характеристик грунтов строительной площадки.

2. Конструктивные особенности проектируемого здания: разрез, план подземной части, основные параметры конструкции, включая подземную часть, нагрузки – постоянные и временные в зависимости от этажности здания.

3. Данные о расположении зданий, сооружений и подземных коммуникаций окружающей застройки. Пояснительная записка включает:

- титульный лист; - оглавление; - все необходимые расчеты, сопровождаемые расчётными схемами. Графическая часть пояснительной записки включает:

- геологический разрез с эпюрами условного расчетного сопротивления R_0 и природного давления; - графики лабораторных и полевых испытаний грунтов;

- расчетная схема для проектирования свайного фундамента; - схемы и графики к расчетам по I-му предельному состоянию;

- план свайного фундамента, строительный разрез по несущим конструкциям, основные узлы конструкции подземной части здания;

- план и разрез строительного котлована (с пандусом); - расчетные схемы к расчетам по II-му предельному состоянию (расчет осадки методом послойного суммирования). По заданным инженерно-геологическим условиям участка строительства, в соответствии с техническим заданием - конструктиву проектируемого здания и нагрузкам:

- Построить инженерно-геологический разрез, составить сводную таблицу физико-механических характеристик грунта и представить основные выводы и рекомендации по конструированию и расчету подземной части проектируемого здания - Выполнить расчет свайного фундамента по I-ой группе предельных состояний и конструирование фундаментов в соответствии с расчетной схемой (один подземный этаж)

- Выполнить расчет по II-му предельному состоянию (прогноз осадки методом послойного суммирования)

- Выполнить расчет осадки фундаментной плиты проектируемого здания с двух уровневой подземной частью по двум методикам: с помощью коэффициента постели и с учетом разномодульной системы для грунтов основания котлована.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Какие параметры песчаного и глинистого грунта надо знать для их строительной классификации.

2. Определение условного расчётного сопротивления R_0 для пылеватоглинистых и песчаных грунтов. Анализ инженерно-геологических условий.

3. Как определяются параметры деформируемости грунта по результатам лабораторных и полевых исследований? Определение понятия компрессия.

4. Каковы критерии выбора расчетной схемы основания сооружения.

5. Расчетное сочетание нагрузок на основание здания и сооружения.

6. Определение напряжений в массиве грунтов от действия собственного веса.

7. Какие факторы влияют на вид эпюр природного и дополнительного напряжений.

8. Как определяется глубина активной зоны сжатия, в пределах которой осадку фундамента.
9. Как выполняется гидроизоляция фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод.
10. Как назначается глубина погружения свай.
11. От каких параметров зависит несущая способность свай.
12. Как определяется расчетная и фактическая нагрузки на сваю.
13. Как определяется количество свай в фундаменте под колонну (под стену).
14. Как определяются геометрические параметры условного свайного фундамента.
15. Определение осадки свайного фундамента.
16. Подбор сваебойного оборудования. Какая формула лежит в основе уравнения для определения расчетного отказа? Какое условие должно выполняться при определении расчетного отказа.
17. Расчет осадок плитных фундаментов по СП (метод послойного суммирования, с учетом разномодульной системы деформирования основания и по методу линейно деформируемого слоя ограниченной мощности). В чем принципиальное отличие (сходство) этих методов.
18. Основные положения разработки проекта по водопонижению грунтовых вод.
19. Гидроизоляция подземной части зданий и вопросы её долговечности.
20. Опасные геологические процессы и их влияние на устойчивость оснований зданий.

Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы №1 р.1-4: «Фундаменты глубокого заложения – методы проектирования и расчета. Особенности проектирования фундаментов на структурно неустойчивых грунтах. Инженерные методы преобразования механических свойств грунтов»

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий.

1. Какие нормативные документы регламентируют проектирование оснований и фундаментов.
2. Содержание нормативных документов для экспертизы объекта строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
3. Каковы базовые параметры проектной и изыскательской документации для экспертизы нулевого цикла объекта строительства.
4. Основной перечень строительной документации по обследованию оснований и фундаментов зданий и сооружений.
5. Основные параметры соответствия проектной и изыскательской документации нормативным документам.
6. Основные параметры оценивания результатов выполненных инженерных изысканий для строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
7. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям подземной части объектов строительства, включая высотные и большепролетные.
8. Перечень исходной информации и нормативно-технических документов необходимых для выполнения технико-экономической оценки высотного или большепролетного здания (сооружения).
9. Какие факторы существуют для оценки достоверности результатов расчетного обоснования проектных решений подземной части высотного или большепролетного здания.
10. Состав работ по обследованию фундаментов зданий (сооружений) в соответствии с требованиями СП.
11. Состав технического задания для проведения инженерных изысканий.

12. В чем заключается повышенная категория ответственности при проведении инженерно-геологических изысканий и обследованию сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства.

13. Перечислить исходные данные необходимые для проектирования оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений.

14. Основные принципы при выборе типа фундаментов и ограждающих конструкций в зависимости от ИГ и ГГ условий площадки строительства.

15. Как выполняется сбор нагрузок и воздействий при проектировании подземной части высотных или большепролетных зданий (сооружений)

16. Основные положения проектирования по предельным состояниям фундаментов и подземных частей уникальных зданий

17. Расчет по I предельному состоянию

18. Расчет по II предельному состоянию

19. Область применения свайных фундаментов

20. Способы определения несущей способности свай

21. Компоновка свайного куста и свайной «ленты»

22. Особенности расчета осадки свайного фундамента

23. Что такое отказ свай

24. Прогнозирования НДС подземной части высотных зданий на плитно-свайном фундаменте.

25. Прогнозирования НДС подземной части высотных зданий на плитном фундаменте.

26. В чем заключается прогнозирование НДС подземной части высотных зданий на плитном фундаменте.

27. Опускные колодцы, особенности расчета

28. Принципы работы кессонов

29. Варианты использования фундамента возводимого по принципу «стена в грунте»

30. Плюсы и минусы метода «стена в грунте». Технологические особенности возведения. Несущая и ненесущая конструкции..

31. Типы фундаментов, используемые на многолетнемерзлых грунтах?

32. Особенности использования лессовых грунтов в качестве оснований сооружений?

33. Конструктивные методы преобразования строительных свойств грунтов?

34. Методы и способы уплотнения грунтов

35. Способы укрепления грунтов

Тема контрольной работы №2 р.5-8: «Проектирование подземной части высотных и большепролетных зданий и сооружений. Фундаменты существующих зданий, входящих в зону влияния нового строительства»

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий.

1. Основные принципы выбора типа фундаментов и ограждающей конструкции.

2. Сходство и отличие в расчетах несущей способности забивной и буронабивной свай.

3. Сравнительный анализ применения свай-баррет и буронабивных свай.

4. Последовательность расчета ограждающей конструкции котлована методом «упругой линии».

5. Построение эпюр активного и пассивного давлений от собственного веса грунта, от дополнительной нагрузки на бровке котлована и от действия грунтовых вод.

6. Что такое активное давление грунта и как определяется его значение? То же пассивное? То же покоя.

7. Есть ли принципиальная разница в теоретическом подходе к расчету активного, пассивного давления и давления покоя.

8. От чего зависит характер эпюры природных напряжений грунтового основания. Используется ли эта эпюра для построения эпюр активного и пассивного давлений.

9. Как учитывается влияние сцепления грунта на расчет активного и пассивного давления пылевато-глинистого грунта.
10. Как учитывается влияние пригрузки на бровке котлована при расчете давления грунта на ограждение.
11. Влияет ли на величину давления грунта наклон и шероховатость задней граниподпорной стены. Учитывались ли наклон и шероховатость в курсовой работе.
12. Каковы основные допущения и принципы расчета при использовании графоаналитического метода определения активного и пассивного давлений на подпорную стенку.
13. Особенности построения силового многоугольника - выбор его масштаба и расположение полюсной точки.
14. Физический смысл веревочного многоугольника и его замыкающей
15. Как строится силовой многоугольник в масштабе выбранных сил
16. Построение верёвочного многоугольника для определения количественного значения реакции опоры анкера, максимального изгибающего момента (для армирования конструкции), поперечной силы и глубины заделки нижней части ограждения котлована.
17. В каких случаях выполняется проверка грунтов дна котлована на гидродинамическое воздействие восходящего потока (механическую суффозию)
18. В каких случаях необходимо выполнить проверку на гидравлический прорыв грунтов дна котлована.
19. Последовательность расчета грунтового анкера по двум методикам: методу Фундамент проекта и методу, предлагаемому нормативными документами. Сделать критический анализ полученных результатов.
20. Критический анализ различных методик расчета грунтовых анкеров.
21. Методы расчета несущей способности анкеров, их количества и расстояния между ними.
22. Как определить осадку грунтовой толщи при активном водопонижении.
23. В чем заключаются основные принципы гидроизоляции подземной части уникальных зданий.
24. Перечислить основные этапы устройства подземной части уникальных зданий способом «сверху-вниз» и методом «вниз-вверх».
25. Основные способы защиты котлована от затопления. Как устраивается противофильтрационная завеса вокруг котлована и под дном котлована. В каких случаях возникает барражный эффект.
26. В чем заключается гидроизоляция подземной части уникальных зданий. Вопросы её долговечности.
27. Перечислить опасные геологические процессы, возникающие в массивах грунта и отметить их влияние на устойчивость оснований уникальных зданий.
28. Какие существуют инженерные методы преобразования механических свойств основания фундаментных плит или плитно-свайных фундаментов уникальных зданий и в чем они заключаются.
29. Как рассчитывается зона влияния нового строительства.
30. В чем заключается обследование подземной части зданий и сооружений, входящих в зону влияния строительного котлован
31. В каких случаях выполняется усиление фундаментов существующих строений. Перечислить мероприятия по усилению подземной части этих сооружений и представить несколько схем усиления, в зависимости от вида фундамента.
32. Основные методики и параметры контроля безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений.
33. Методики и параметры контроля промышленной и экологической безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы ТЕСТ. На тестирование отводится 20-60 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 15-25 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 3 или 4. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается такое количество баллов, чтобы максимально выходило 100. Шкала перевода: 90-100 баллов-"отлично"(5), 75-89 баллов - "хорошо"(4), 60-74 баллов -"удовлетворительно"(3), ниже 60 баллов - "неудовлетворительно"(2). Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы с применением компьютера и без. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в основном в компьютерной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 30 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы ТЕСТ. На тестирование отводится 15-40 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 15-30 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 3 или 4. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается такое количество баллов, чтобы максимально выходило 100. Шкала перевода: 90-100 баллов-"отлично"(5), 75-89 баллов - "хорошо"(4), 60-74 баллов - "удовлетворительно"(3), ниже 60 баллов - "неудовлетворительно"(2).