




Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой геотехники

 Мангушев Р.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

« 01 » марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ,
ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)**

Основания и фундаменты

Форма обучения:

очно-заочная

Год приема:

2021

Санкт-Петербург, 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основания и фундаменты» является изучение принципов проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям.

Задачи дисциплины:

- научить оценивать инженерно-геологические условия площадки для целей строительства и реконструкции;
- научить выбирать конструктивно-технологические решения фундаментов проектируемых зданий (сооружений) в зависимости от инженерно-геологических, климатических и ситуационных условий площадки, а также от конструктивных особенностей зданий (сооружений), вида и характера действующих нагрузок;
- изучить механизм взаимодействия фундаментов мелкого заложения, свай и свайных конструкций с различными грунтами и при различных нагрузках;
- научить выбирать методы улучшения строительных свойств грунтов;
- научить выбирать конструктивно-технологические решения ограждений котлованов при возведении фундаментов вблизи существующих зданий (сооружений);
- научить выбирать способы усиления оснований и фундаментов зданий при их реконструкции;
- научить рассчитывать деформации оснований зданий и сооружений;
- научить вычислять несущую способность грунтов и проверять их устойчивость в основании фундаментов зданий и сооружений;
- научить определять давление грунтов на заглубленные части зданий, массивные и гибкие подпорные стены;
- научить разрабатывать варианты проектных решений фундаментов и выполнять их технико-экономическое сравнение;
- научить работать с нормативной, справочной и технической литературой.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды.

ОПК-3.8. Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий).

ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.

ОПК-6.2. Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем.

ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды.	ОПК-3.7.	<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные задачи, решаемые при проектировании оснований и фундаментов; - основные требования нормативных документов по выбору коэффициентов условий работы для условий проектирования в зависимости от класса сооружения; - объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений; - основные принципы BIM –технологии в проектировании подземных сооружений; - условия взаимного влияния строящегося здания на окружающую застройку с определением критерия безопасности по дополнительным деформациям. <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - конструировать подземные сооружения в соответствии с российскими нормами с учетом градостроительных, экологических и экономических требований; <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования зданий и подземных сооружений, основными технологическими подходами и схемами к устройству оснований и фундаментов сооружения с пониманием преимуществ использования BIM -технологии;
выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий).	ОПК-3.8.	<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -основные строительные материалы, используемые для устройства фундаментов зданий и сооружений, при улучшении физико-механических свойств грунтов геотехническими методами; - конструкционные материалы, технологические требования по обеспечению безопасного выполнения работ при устройстве оснований и фундаментов, подвалов и подземных сооружений; <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать прочностные расчетные характеристики материала для проектирования надежных конструкций оснований и фундаментов; - обосновать применение конструкционного материала и технологии производства работ

		по устройстве оснований и фундаментов с учетом инженерно-геологических условий
<p>выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.</p>	ОПК-4.1.	<p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки и выбора строительных материалов для устройства оснований и фундаментов по критериям безопасности, срокам строительства и экономическим затратам на основе анализа инженерно-геологических условий площадки строительства <p><i>знает:</i> нормативно-техническую документацию, регламентирующую требования к проектным решениям оснований и фундаментов зданий и сооружений</p> <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей требования к проектным решениям оснований и фундаментов зданий и сооружений; - анализировать информацию по объекту и принимать технически грамотное решение по выбору нормативных требований к проектным решениям оснований и фундаментов зданий и сооружений <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа исходных данных с определением области нормативного регулирования разрабатываемых проектных решений оснований и фундаментов зданий и сооружений; - терминологическим аппаратом, используемым в нормативной, справочной и технической литературе по дисциплине; - навыками выбора технически обоснованного решения на основании технико-экономического сравнения вариантов.
<p>выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>	ОПК-6.1.	<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и объем инженерно-геологических изысканий для строительства; - принципы проектирования зданий по группам предельных состояний; - основные методы подготовки площадки под строительство; - нормативную базу в области проектирования фундаментов; основные закономерности механики грунтов;

		<p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать инженерно-геологические условия площадки; - применять основные законы физики, теоретической, строительной механики, сопротивления материалов для анализа и расчета конструкций зданий и сооружений; - применять нормативные документы для оценки правильности выбора технического решения и руководствоваться основными положениями нормативных документов при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений .
<p>выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем.</p>	<p>ОПК-6.2.</p>	<p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по определению физико-механических свойств грунтов в соответствии с требованиями ГОСТ; - практическим алгоритмом проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений; - навыками определения расчетной схемы здания и сооружения, определения расчетных значений нагрузок, действующих на фундамент зданий и сооружений
		<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - состав работ по сбору и оценке исходных данных по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений; - состав работ по инженерным изысканиям; - требования по оформлению конструкторской документации для строительства; - состав и разделы проектной и рабочей документации для строительства;
		<p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять расчетные характеристики грунтов для определения размеров и типа фундамента; - формировать состав исходных данных для проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений; -
		<p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбор методов инженерно-геологических изысканий; - пониманием принципов выбора программно-вычислительных комплексов для различных расчетных задач; - способами оценки строительных свойства грунтов; - способами расчета деформации оснований зданий (сооружений).

<p>выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>ОПК-6.6.</p>	<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -методы и практические приемы выполнения чертежей и проектной документации для строительства оснований и фундаментов, подземных частей зданий и сооружения; -основные сетевые компьютерные технологии и базы данных в области геотехники, строительства оснований и фундаментов, пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности (SCAD, LIRA-SAPR, ING+, Sofistic, Wall-3, PLAXIS, GeoSoft, , MIDAS, ANSYS)
		<p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять чертежи проекта фундаментов в объеме, необходимом для его строительства с использованием программы AutoCAD; - использовать результаты расчетных программ пакета прикладных программ SCAD, LIRA-SAPR, ING+, Sofistic, Wall-3, PLAXIS, GeoSoft, , MIDAS, ANSYS для проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений;
		<p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - на основе BIM и результатов численного моделирования с использованием программного комплекса PLAXIS разрабатывать чертежи конструкций фундаментов и подземных сооружений с учетом особенностей инженерно-геологической среды, принципа работы конструкций и конструктивных особенностей, возможностей современных технологий с использованием искусственного интеллекта; - графическими программными комплексами; - нормативно-технической литературой системы СПДС;

3. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего часов	месяц			
		1	2	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	40	10	30	-	-
в т.ч. лекции	32	8	24	-	-
практические занятия (ПЗ)	8	2	6	-	-
др. виды аудиторных занятий				-	-
Самостоятельная работа (СР)	9,75	2	7,75	-	-
Подготовка к практическим и лекционным занятиям	-	2	7,75	-	-

расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
реферат	-	-	-	-	-
др. виды самостоятельных работ	-	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен)	0,25	-	0,25	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	-	-	-	-	-
часы:	50	12	38	-	-

Распределение фонда времени по темам и типам занятий

№ п/п	Наименование	Всего час.	В том числе			Формируемые компетенции
			лекции	практич. занятия	СРС	
1	Тема 1. Принципы проектирование оснований и по двум группа предельных состояний	8	6	1	1	ОПК-3.7. ОПК-3.8. ОПК-4.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.6.
2.	Тема 2. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	6	4	1	1	ОПК-3.7. ОПК-3.8. ОПК-4.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.6.
3	Тема 3. Принципы проектирования и устройства фундаментов мелкого заложения	9	4	2	3	ОПК-3.7. ОПК-3.8. ОПК-4.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.6.
4	Тема 4. Принципы проектирования, устройства и расчета свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения	11	6	2	3	ОПК-3.7. ОПК-3.8. ОПК-4.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.6.
5	Тема 5. Основные принципы проектирования котлованов для устройства фундаментов и подземных сооружений	6	4	1	1	ОПК-3.7. ОПК-3.8. ОПК-4.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.6.
6	Тема 6. Ограждение котлованов. Устройство конструкции «стена в грунте». Грунтовые анкера.	2	2	-	-	ОПК-3.7. ОПК-3.8. ОПК-4.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.6.
7.	Тема 7. Строительство	2	2	-	-	ОПК-3.7.

	фундаментов в особых условиях.					ОПК-3.8. ОПК-4.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.6.
8.	Тема 8. Проектирование усиления оснований и фундаментов при реконструкции	2	2	-	-	ОПК-3.7. ОПК-3.8. ОПК-4.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.6.
9.	Тема 9. Гидроизоляция фундаментов, подвалов и подземных сооружений.	2,75	1	1	0,75	ОПК-3.7. ОПК-3.8. ОПК-4.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.6.
10.	Тема 10. Основные положения проектирования оснований и фундаментов при динамических воздействиях	1	1	-	-	ОПК-3.7. ОПК-3.8. ОПК-4.1. ОПК-6.1. ОПК-6.2. ОПК-6.6.
11	Итоговая аттестация - экзамен	0,25	-	-	0,25	-
ИТОГО		50	32	8	10	-

4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Принципы проектирование оснований и по двум группа предельных состояний

Методы выбора типа фундамента исходя из анализа конструктивных параметров надземной конструкции и геологии. Рассмотрение методов выбора типа фундамента исходя из анализа конструктивных параметров надземной конструкции и геологии. Взаимодействие сооружений и оснований.

Тема 2. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Общие сведения об инженерно-геологических изысканиях. Выбор метода инженерно-геологических изысканий при проектировании объектов различного назначения. Определение глубины скважин при инженерно-геологических изысканиях. Геотехническое обоснование объектов строительства.

Тема3. Принципы проектирования и устройства фундаментов мелкого заложения.

Типы фундаментов мелкого заложения. Материалы фундаментов. Конструкции фундаментов в открытых котлованах. Определение размера подошвы фундамента. Учет слабого подстилающего слоя. Расчет осадки фундамента. Основные положения проектирования гибких фундаментов. Расчет фундамента по несущей способности и устойчивости. Устройство искусственных оснований.

Тема4. Принципы проектирования, устройства и расчета свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения

Классификация свай. Типы, конструкции и технологии устройства свай. Методы контроля качества свай. Определение несущей способности свай. Проектирование свайных фундаментов. Фундаменты глубокого заложения. Конструкция опускного колодца. Использование для устройства фундаментов глубокого заложения кессонного метода,

метода струйного закрепления грунта Jet Grouting, метода глубинного перемешивания – Deep Mixing. Устройство баретт - щелевых (траншейных) фундаментов.

Тема 5. Основные принципы проектирования котлованов для устройства фундаментов и подземных сооружений

Устройство котлованов с естественными откосами. Расчетное обоснование устойчивости откосов. Строительное водопонижение при устройстве котлованов. Выбор типа ограждения котлована в слабых грунтах.

Тема 6. Ограждение котлованов. Устройство конструкции «стена в грунте». Грунтовые анкера.

Классификация крепления стен котлованов для устройства фундаментов. Расчет консольной и заанкеренной конструкции ограждения котлована. Конструкция «стена в грунте»: особенности проектирования, технология изготовления, преимущества, недостатки. Грунтовые анкера.

Тема 7. Строительство фундаментов в особых условиях.

Особые грунты. Строительство в мерзлых и вечно-мерзлых грунтах. Основы механики мерзлых грунтов. Основные принципы проектирования фундаментов в вечно-мерзлых грунтах. Особенности проектирования в просадочных грунтах.

Тема 8. Проектирование усиления оснований и фундаментов при реконструкции

Причины, приводящие к необходимости усиления оснований и фундаментов при реконструкции. Основы проектирования усиления фундаментов при реконструкции. Основные расчеты по предельным состояниям. Методы усиления оснований и фундаментов.

Тема 9. Гидроизоляция фундаментов, подвалов и подземных сооружений.

Виды подземных вод в грунте. Методы защиты конструкций фундаментов, подземных частей зданий и подземных сооружений от подземных вод. Типы гидроизоляции подземных сооружений. Гидроизоляция внешняя и внутренняя.

Тема 10. Основные положения проектирования оснований и фундаментов при динамических воздействиях

Источники колебаний грунтов и динамические расчеты. Распространение волн в грунтах. Явления, происходящие в грунтах при динамическом воздействии. Фундаменты под машины: проектирование, конструирование и расчеты. Проектирование фундаментов при сейсмическом воздействии.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ темы	Наименование практического занятия
1	1	Основы расчета фундамента по первому и второму предельному состоянию.
2	2	Определение расчетных характеристик грунтов. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.
3	3	Определение глубины заложения, размеров подошвы фундамента на естественном основании. Проектирование фундамента мелкого заложения. Расчет давления по подошве фундамента. Проверка по слабому подстилающему слою. Расчет осадки фундамента методом послойного суммирования.

4	4	Расчет несущей способности свай по грунту, по материалу. Определение количества свай. Расчет нагрузки на сваю в центрально-нагруженном и внецентренно-нагруженном фундаменте. Расчет свайного фундамента с учетом отрицательного трения. Расчет свайного фундамента на горизонтальную нагрузку. Расчет осадки свайного фундамента.
5	5	Расчет устойчивости откоса котлована при устройстве фундамента мелкого заложения.
6	9	Проектирование гидроизоляции подвала при различном уровне подземных вод.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Наименование самостоятельной работы слушателей	Всего часов
1	1	Принципы проектирование оснований и по двум группа предельных состояний	Выполнение расчетов и решение задач	1
2	2	Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	Расчет характеристик грунта по вариантам, оценка инженерно-геологических условий строительства	1
3	3	Принципы проектирования и устройства фундаментов мелкого заложения	Решение задач по расчету и проектированию фундамента мелкого заложения. Выполнение контрольной работы	3
4	4	Принципы проектирования, устройства и расчета свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения	Решение задач по расчету и проектированию свайного фундамента. Выполнение контрольной работы	3
5	5	Основные принципы проектирования котлованов для устройства фундаментов и подземных сооружений	Изучение дополнительных материалов.	1
6	9	Гидроизоляция фундаментов, подвалов и подземных сооружений.	Изучение дополнительных материалов.	0,75
-	-	ВСЕГО	-	9,75

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	Принципы проектирование оснований и по двум группа предельных состояний	<p>ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды.</p> <p>ОПК-3.8. выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий).</p> <p>ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.1. выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2. выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p> <p>ОПК-6.6. выполнение графической части проектной</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные функции оснований и фундаментов, как части здания или сооружения; - принципы назначения расчетных значений нагрузок от сооружения и требования нормативных документов по выбору коэффициентов условий работы для условий проектирования в зависимости от класса сооружения; - основные принципы BIM – технологии в проектировании подземных сооружений; - условия взаимного влияния строящегося здания на окружающую застройку с определением критерия безопасности по дополнительным деформациям. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструировать подземные сооружения в соответствии с российскими нормами с учетом градостроительных, экологических и экономических требований;

		<p>документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования оснований и фундаментов зданий и подземных сооружений; - основными технологическими подходами к устройству оснований и фундаментов сооружения с использованием BIM - технологии;
2	<p>Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства</p>	<p>ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды. ОПК-3.8. выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий). ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности. ОПК-6.1. выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование ОПК-6.2. выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем ОПК-6.6. выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и объем инженерно-геологических изысканий для строительства; - методы определения расчетной схемы сооружения, принципы сбора нагрузок на фундамент здания; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать инженерно-геологические условия площадки; - составлять программу инженерно-геологических изысканий; - выполнять расчеты по определению свойств грунтов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки инженерно-геологических условий площадки; - методами расчета физико-механических характеристик грунтов;

3	<p>Принципы проектирования и устройства фундаментов мелкого заложения</p>	<p>ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды. ОПК-3.8. выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий). ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности. ОПК-6.1. выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование ОПК-6.2. выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем ОПК-6.6. выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы фундаментов мелкого заложения; - принципы проектирования фундамента мелкого заложения; - основные строительные материалы, используемые для устройства фундаментов зданий и сооружений; - основные геотехнические методы улучшения физико-механических свойств грунтов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет фундамента мелкого заложения по двум группам предельных состояний; - проектировать фундамент мелкого заложения в зависимости от грунтового основания; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки инженерно-геологических условий площадки для определения типа фундамента; - навыками расчета фундамента мелкого заложения по деформациям; - расчетными методами с применением технологии информационного моделирования;
4	<p>Принципы проектирования, устройства и расчета свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения</p>	<p>ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды. ОПК-3.8. выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий). ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и технологии свайных фундаментов; - методы расчета свайных фундаментов по двум группам предельных состояний; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять основные расчетные значения свайного фундамента при проектировании: глубину заложения ростверка, выбор длины свай, подбор технологии устройства

		<p>хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.1. выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2. выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p> <p>ОПК-6.6. выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>свайного основания;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить расчет несущей способности свай по грунту и по материалу; - выполнить конструирование свайного фундамента; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки инженерно-геологических условий по выбору типа и длины свай; - навыками расчета и проектирования свайного фундамента; - навыками расчета свайного фундамента при действии горизонтальной нагрузки;
5	<p>Основные принципы проектирования котлованов для устройства фундаментов и подземных сооружений</p>	<p>ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды.</p> <p>ОПК-3.8. выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий).</p> <p>ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.1. выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2. выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы расчета и выбора способа устройства котлованов для строительства фундаментов; - виды ограждения котлованов в различных грунтовых условиях; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - произвести расчет устойчивости ограждения котлована при консольном расположении и заанкеренной стенки; - проектировать ограждения котлована с учетом инженерно-геологических условий площадки; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора способа ограждения котлована в зависимости от условий строительной площадки и инженерно-геологической ситуации; - графическими программными комплексами; - навыками работы с

		ОПК-6.6. выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.	нормативной литературой по соответствующему разделу проектирования;
6	Ограждение котлованов. Устройство конструкции «стена в грунте». Грунтовые анкера.	ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды. ОПК-3.8. выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий). ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности. ОПК-6.1. выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование ОПК-6.2. выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем ОПК-6.6. выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.	Знать: - основные конструкции ограждения котлованов и условия их применения; - технологию изготовления конструкции «стена в грунте»; - типы грунтовых анкеров и условия их применения для раскрепления котлована; Уметь: - выполнить расчет устойчивости конструкции ограждения котлована; - рассчитать конструкцию «стена в грунте» на действие момента и горизонтальных нагрузок; - выполнить расчет грунтового анкера на выдергивание; Владеть: - навыками оценки инженерно-геологических условий для определения типа ограждения котлована; - графическими программными комплексами; - навыками работы с нормативной литературой по соответствующему разделу проектирования;
7	Строительство фундаментов в особых условиях	ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды. ОПК-3.8. выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий).	Знать: - особенности строительства в просадочных грунтах; - особенности проектирования и строительства в мерзлых и вечномерзлых грунтах; - принципы строительства в

		<p>ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.1. выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2. выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p> <p>ОПК-6.6. выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>слабых грунтах; - особенности проектирования и строительства в набухающих грунтах;</p> <p>Уметь: -выполнять расчеты и проектирование при строительстве в особых условиях;</p> <p>Владеть: - графическими программными комплексами; - навыками работы с нормативной литературой по соответствующему разделу проектирования;</p>
8	Проектирование усиления оснований и фундаментов при реконструкции	<p>ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды.</p> <p>ОПК-3.8. выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий).</p> <p>ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.1. выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных</p>	<p>Знать: - состав и объем инженерно-геологических изысканий при реконструкции; - основные способы усиления оснований и фундаментов; - расчет конструкций усиления фундаментов при реконструкции;</p> <p>Уметь: - правильно выбрать способ усиления оснований и фундаментов при реконструкции; -выполнить расчет с использованием программного комплекса PLAXIS с оценкой дополнительной осадки здания и ее возможной неравномерности;</p>

		<p>систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование ОПК-6.2. выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p> <p>ОПК-6.6. выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования конструкций усиления оснований и фундаментов здания при реконструкции; - графическими программными комплексами; - навыками работы с нормативной литературой по соответствующему разделу проектирования;
9	<p>Гидроизоляция фундаментов, подвалов и подземных сооружений</p>	<p>ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды.</p> <p>ОПК-3.8. выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий).</p> <p>ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.1. выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2. выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p> <p>ОПК-6.6. выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и материалы для гидроизоляции фундаментов и подземных частей зданий; - основные принципы проектирования гидроизоляции; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать инженерную ситуацию по необходимости использования требуемого вида гидроизоляции; - проектировать гидроизоляцию фундамента и заглубленной части здания; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами сравнительного анализа при выборе гидроизоляционных материалов и систем; - навыками работы с нормативной литературой при проектировании гидроизоляции;

10	<p>Основные положения проектирования оснований и фундаментов при динамических воздействиях</p>	<p>ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды. ОПК-3.8. выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий). ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности. ОПК-6.1. выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование ОПК-6.2. выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем ОПК-6.6. выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы расчета фундамента с динамическими нагрузками; - знать нормативные документы, определяющие основные требования к проектированию фундаментов с динамическими нагрузками; - знать особенности проектирования фундаментов при сейсмическом воздействии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет фундамента при динамических нагрузках; - графически оформлять проектную документацию по соответствующим разделам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетами по проектированию фундамента с динамическими нагрузками; - графическими программными комплексами; - навыками работы с нормативной литературой по соответствующему разделу проектирования;
----	--	---	--

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

Раздел «Основания и фундаменты»

- 1) Дайте определение терминам «основание» и «фундамент».
- 2) Какие данные необходимы для проектирования фундаментов?
- 3) Какие нормативные документы следует использовать при составлении технического задания на проведение инженерно-геологических изысканий для целей строительства?
- 4) От чего зависит глубина и количество буровых скважин и пунктов зондирования при инженерно-геологических изысканиях?

5) Перечислите основные физические, прочностные и деформационные характеристики грунтов. Какими методами их определяют? В каких расчетах их используют?

6) Каковы принципы проектирования оснований и фундаментов? Какие требования предъявляют к фундаментам?

7) Какова общая последовательность проектирования фундаментов?

8) Перечислите основные строительные нормы, своды правил, государственные стандарты и справочники, которые используют при проектировании фундаментов.

9) Какое сочетание нагрузок учитывают при расчете деформаций основания? Какие нагрузки включают в это сочетание?

10) С какой целью выполняют расчет деформаций основания?

11) В каких случаях выполняют расчет осадок фундаментов?

12) Перечислите типы сооружений по жесткости.

13) Перечислите виды деформаций оснований и сооружений.

14) Перечислите причины развития неравномерных осадок основания.

15) Какие причины могут вызвать крен здания (сооружения)?

16) Что называют осадкой грунта? Какова физическая сущность сжимаемости грунта?

17) В каком случае основание фундамента можно рассматривать в виде линейно деформируемого полупространства?

18) Что такое расчетное сопротивление грунта?

19) В чем отличие расчетного сопротивления грунта R от предельного критического давления p_u ?

20) От каких характеристик грунта зависит его расчетное сопротивление?

21) Какова сущность метода линейно деформируемого полупространства, используемого для расчета осадок оснований и фундаментов?

22) Почему при расчете осадки фундамента методом линейно деформируемого полупространства однородное основание необходимо расчленять на элементарные слои? С чем связано ограничение толщины элементарного слоя?

23) Как и для чего определяют мощность сжимаемой толщи основания? Какие допущения заложены в метод линейно деформируемого полупространства, рекомендуемый СНиП «Основания зданий и сооружений» для расчета осадок?

24) Чему будет равна осадка фундамента при модуле деформации грунта $E = 20$ МПа, если при $E = 10$ МПа осадка такого же фундамента составляет 6 см?

25) Какой из фундаментов при одинаковых грунтовых условиях и равных давлениях по подошве, но разной ширине даст большую осадку?

26) В каких случаях для расчета осадок рекомендуется использовать метод линейно деформируемого слоя?

27) Какой метод используют для того, чтобы определить осадки близко расположенных фундаментов?

28) Какие конструктивные мероприятия используют для снижения и выравнивания деформаций сооружения?

Раздел «Фундаменты мелкого заложения»

29) Какие фундаменты относят к фундаментам мелкого заложения? Изобразите их.

30) Для чего используют фундаментные балки?

31) В чем отличие фундаментов мелкого заложения от малозаглубленных фундаментов?

32) Какова последовательность проектирования фундамента мелкого заложения?

33) Какие факторы влияют на выбор глубины заложения подошвы фундамента?

34) От чего зависит нормативная глубина сезонного промерзания грунта?

- 35) Чем отличается расчетная глубина сезонного промерзания грунта от нормативной?
- 36) Перечислите грунты, не обладающие пучинистыми свойствами.
- 37) Какие грунты нельзя использовать для опирания фундаментов и почему?
- 38) От чего зависят размеры подошвы отдельных (столбчатых) и ленточных фундаментов мелкого заложения?
- 39) Как влияет удельное сцепление грунта на размеры подошвы фундамента?
- 40) Как зависит площадь подошвы фундамента от угла внутреннего трения грунта?
- 41) Изобразите варианты эпюр контактных давлений по подошве жестких фундаментов.
- 42) Изобразите варианты эпюр горизонтального давления грунта на стену подвала.
- 43) В каких случаях применяют фундамент с наклонной подошвой?
- 44) Изобразите схему для проверки устойчивости фундамента при действии выдергивающей нагрузки.
- 45) Изобразите схему для проверки устойчивости фундамента на сдвиг по подошве.
- 46) Изобразите схему для проверки устойчивости фундамента на глубокий сдвиг.
- 47) В чем принципиальное отличие гибких фундаментов от жестких?
- 48) Какими методами рассчитывают гибкие фундаменты?

Раздел «Свайные фундаменты»

- 49) Дайте определение терминам «свая» и «ростверк».
- 50) В каких случаях применяют свайные фундаменты? Каковы преимущества и недостатки свайных фундаментов?
- 51) Перечислите виды свай?
- 52) Назовите способы погружения в грунт железобетонных свай заводского изготовления?
- 53) Изобразите сечения железобетонных свай заводского изготовления.
- 54) Каковы преимущества и недостатки свай заводского изготовления?
- 55) Какими соображениями руководствуются при выборе способа заглубления свай в грунт?
- 56) В каких случаях применяют стальные винтовые сваи?
- 57) В чем принципиальное отличие буровых свай от набивных?
- 58) Каковы преимущества и недостатки буровых свай?
- 59) Перечислите преимущества и недостатки набивных свай?
- 60) Какова последовательность проектирования свайного фундамента?
- 61) От чего зависит глубина заложения подошвы свайного ростверка?
- 62) Что влияет на глубину заделки сваи в ростверк?
- 63) Какими соображениями руководствуются при выборе длины сваи?
- 64) На какие грунты нельзя опирать нижние концы свай?
- 65) В какие грунты и на какую глубину следует погружать нижние концы свай?
- 66) Какие сваи называют «висячими», а какие – сваями-стойками?
- 67) Изобразите схему для расчета несущей способности сваи на выдергивающую нагрузку.
- 68) Перечислите методы определения несущей способности сваи «по грунту». Какой метод является наименее надежным?
- 69) От каких характеристик грунта зависит несущая способность висячей забивной сваи при использовании расчетного метода СНиП «Свайные фундаменты»?
- 70) Как учитывается способ заглубления сваи в грунт при определении ее несущей способности расчетным методом СНиП «Свайные фундаменты»?
- 71) В каких случаях вдоль боковой поверхности сваи развивается отрицательное трение?

72) Как определить толщину прорезаемых свай грунтов, в пределах которой необходимо учитывать отрицательное трение?

73) Дайте определение терминам «отказ свай», «ложный отказ свай», «действительный отказ свай», «отдых свай»?

74) Что означает, если фактический отказ, измеренный по данным динамических испытаний, больше проектного?

75) Объясните методику испытания свай статической нагрузкой?

76) В каком виде представляют результаты испытания свай статической нагрузкой?

77) От каких факторов зависит количество свай в ростверке?

78) Какими соображениями руководствуются при размещении свай в плане? Что такое кустовой эффект?

79) От чего зависят размеры ростверков под колонны и стены зданий?

80) Объясните концепцию расчета осадки свайного фундамента.

Раздел «Методы улучшения строительных свойств грунтов и условий их работы в основании сооружений»

81) Перечислите конструктивные способы улучшения работы грунта в основании сооружения.

82) С какой целью используют грунтовые подушки?

83) Какие требования предъявляют к материалу грунтовых подушек?

84) Как определяют габариты (толщину и размеры подошвы) грунтовой подушки?

85) Какие методы используют для контроля плотности грунта подушки после уплотнения?

86) Перечислите способы уплотнения песков.

87) Перечислите способы уплотнения водонасыщенных глинистых грунтов.

88) Какую влажность грунта называют оптимальной?

89) Перечислите способы закрепления грунтов и укажите области их применения.

Раздел «Крепление стен и осушение котлованов»

90) От чего зависят размеры котлована?

91) От каких факторов зависит угол заложения откоса котлована?

92) В каких случаях используют шпунтовое ограждение котлована?

93) Изобразите виды сечений шпунта.

94) Изобразите принципиальные решения ограждений котлованов из шпунта.

95) От чего зависит глубина погружения шпунта?

96) За счет чего обеспечивается устойчивость консольной шпунтовой стенки?

97) Изобразите фактические и расчетные эпюры давления грунта на шпунтовое ограждение.

98) Перечислите способы защиты котлована от затопления подземными водами.

99) Изобразите схему открытого водоотлива

100) Изобразите схему глубинного водопонижения.

101) Перечислите недостатки метода замораживания грунтов при защите котлованов от подтопления.

102) В каких грунтах используют электроосмотическое водопонижение?

103) Какими способами исключают водопроницаемость трещиноватых скальных грунтов?

Раздел «Фундаменты на лёссовых просадочных грунтах»

104) Какое давление называется начальным просадочным p_{sl} ?

105) Как определяют относительную просадочность es_l ?

106) Какую влажность называют начальной просадочной?

107) По какому критерию определяют тип просадочности?

- 108) При каких условиях происходят просадки?
- 109) Как изменяются характеристики просадочного грунта после его замачивания?
- 110) Какие причины могут вызвать полное или локальное замачивание лёссового грунта?
- 111) Запишите формулу для расчета просадки грунта при замачивании s_{sl} .
- 112) Как определить толщину грунтов, в пределах которой необходимо учитывать просадки?
- 113) Как определить тип грунтовых условий строительной площадки по просадочности?
- 114) Перечислите мероприятия, применяемые для предотвращения замачивания просадочных лёссовых грунтов.
- 115) Перечислите мероприятия, используемые для устранения просадочных свойств грунтов.
- 116) Перечислите методы закрепления просадочных грунтов.
- 117) Объясните метод однорастворной силикатизации лёссовых грунтов.
- 118) Объясните метод термического закрепления лёссовых грунтов.
- 119) Изобразите конструктивные решения фундаментов при строительстве на лёссовых просадочных грунтах.

Раздел «Фундаменты на вечномёрзлых грунтах»

- 120) Какие грунты называют мёрзлыми?
- 121) Какие грунты называют вечномёрзлыми (многолетнемёрзлыми)?
- 122) Какие грунты называют твердомёрзлыми?
- 123) Какие грунты называют пластичномёрзлыми?
- 124) Какие грунты называют сыпучемёрзлыми?
- 125) Какой слой грунта называют деятельным?
- 126) Изобразите графики распределения температуры по глубине грунтовой толщи для различных месяцев.
- 127) От каких факторов зависит сопротивление сдвигу мёрзлого грунта?
- 128) Изобразите кривую компрессионного сжатия мёрзлого грунта до и после оттаивания. Запишите формулу для вычисления относительной осадки грунта при оттаивании.
- 129) Изобразите зависимость относительной осадки мёрзлого грунта при оттаивании e_{th} от давления p .
- 130) Перечислите деформационные характеристики грунтов для расчета оттаивающего основания по второй группе предельных состояний.
- 131) Что такое коэффициент оттаивания мёрзлого грунта A_{th} ?
- 132) Как определить коэффициент сжимаемости оттаивающего грунта δ ?
- 133) Перечислите принципы использования вечномёрзлых грунтов в основании зданий и сооружений.
- 134) Перечислите мероприятия по сохранению мёрзлого состояния грунтов в основании зданий и сооружений.
- 135) Назовите подходы, используемые при строительстве на вечномёрзлых грунтах по принципу II.
- 136) С какой целью выполняют предпостроечное оттаивание грунтов? Объясните его сущность.
- 137) Чем опасно оттаивание грунтов в процессе эксплуатации сооружения?
- 138) Изобразите схему и запишите формулу для расчета несущей способности столбчатого фундамента, заглубленного в вечномёрзлый грунт.
- 139) Объясните особенность расчета свай, прорезающих оттаивающие грунты и заглубленных в скальные или вечномёрзлые грунты.

- 140) Перечислите разновидности свай по способу погружения в вечномёрзлый грунт?
- 141) Опишите технологию изготовления буроопускных свай. В каких вечномёрзлых грунтах их применяют?
- 142) Опишите технологию погружения в вечномёрзлый грунт опускных свай. В каких вечномёрзлых грунтах их применяют?
- 143) Опишите технологию погружения в вечномёрзлый грунт бурозабивных свай. В каких грунтах их применяют?
- 144) Опишите технологию изготовления бурообсадных свай. При каких условиях их применяют?
- 145) Что такое морозное пучение грунта?
- 146) Перечислите грунты, обладающие пучинистыми свойствами.
- 147) Что собой представляет относительная деформация морозного пучения?
- 148) В чем отличие фундаментов мелкого заложения от малозаглубленных фундаментов?
- 149) Изобразите малозаглубленный фундамент. Укажите силы морозного пучения, действующие на малозаглубленный фундамент.
- 150) Запишите формулу для проверки устойчивости малозаглубленного фундамента на воздействие сил морозного пучения.
- 151) Изобразите схему и запишите формулу для проверки устойчивости фундамента мелкого заложения на воздействие касательных сил морозного пучения.
- 152) Как зависит величина удельных касательных сил морозного пучения грунта от его водонасыщения?
- 153) От чего зависит нормативная глубина сезонного промерзания грунта?
- 154) Чем отличается расчетная глубина сезонного промерзания грунта от нормативной?
- 155) Какие мероприятия позволяют исключить воздействие на фундамент сил морозного пучения.
- 156) Чем опасно возведение фундаментов на промороженных пучинистых грунтах?

Раздел «Усиление оснований и фундаментов»

- 157) Перечислите причины, вызывающие необходимость укрепления и усиления фундаментов.
- 158) Какие причины могут ухудшить строительные свойства грунтов в основании эксплуатируемых зданий?
- 159) Перечислите причины повреждения фундаментов.
- 160) Какие причины приводят к увеличению нагрузки на фундаменты?
- 161) Перечислите способы усиления фундаментов.
- 162) Изобразите способы уширения подошвы ленточных фундаментов. Каковы недостатки этих способов?
- 163) Перечислите способы усиления оснований.
- 164) Изобразите конструктивные решения фундаментов мелкого заложения, усиленных с помощью буроинъекционных свай.
- 165) Перечислите технологические этапы изготовления буроинъекционных свай.
- 166) Объясните технологию усиления фундаментов мелкого заложения с помощью многосекционных вдавливаемых свай.

7.3. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся (слушателей), необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

7.3.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации

слушателей.

Вопросы к экзамену:

1. История развития науки о фундаментах.
2. Инженерно-геологические изыскания для проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений.
3. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.
4. Основные положения проектирования оснований и фундаментов. Типы и конструкции фундаментов.
5. Основные типы фундаментов и оснований. Взаимодействие сооружений и оснований.
6. Выбор несущего слоя и глубины заложения фундаментов. Определение расчетного сопротивления грунта.
7. Принципы проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям.
8. Проектирование оснований и фундаментов по I-ой группе предельных состояний. Сочетания нагрузок. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Основное условие проверки несущей способности основания.
9. Случаи необходимости проверки основания по I-ой группе предельных состояний.
10. Учет влияния совместности основания, фундаментов и надземных конструкций сооружения на усилия в его элементах конструкций.
11. Проектирование оснований и фундаментов по II-ой группе предельных состояний. Сочетания нагрузок. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Основные условия проверки основания по деформациям.
12. Виды неравномерных деформаций сооружений, связанных с осадками основания. Предельно допустимые для сооружений деформаций.
13. Причины развития неравномерных осадок оснований сооружений.
14. Понятие о фундаментах мелкого заложения. Виды, материалы и конструкции фундаментов мелкого заложения.
15. Последовательность проектирования фундаментов мелкого заложения. Определение расчетного сопротивления грунта по СП 22.13330.2016.
16. Особенности проектирования и устройства фундаментов, возводимых в открытых котлованах.
17. Проектирование центрально нагруженных фундаментов мелкого заложения.
18. Проверка слабого подстилающего слоя при проектировании фундаментов мелкого заложения.
19. Свайные фундаменты. Область применения. Классификация и конструкции забивных свай. Способы погружения забивных свай.
20. Конструкции свай, изготавливаемых в грунте. Технологии изготовления свай.
21. Характер работы свай-стойки и висячей свай, одиночной свай и свай в кусте.
22. Классификация ростверков в зависимости от глубины их заложения и размещения в плане под колонну, стену здания, точечное сооружение.
23. Конструирование ростверков. Размещение свай в ростверках.
24. Расчетные способы определения силы расчетного сопротивления свай по грунту и материалу.
25. Определение силы расчетного сопротивления свай динамическим способом.
26. Определение силы расчетного сопротивления свай с помощью испытания статической нагрузкой.
27. Определение силы расчетного сопротивления свай с помощью статического зондирования грунта.
28. Определение силы расчетного сопротивления свай на выдергивание. Учет сил отрицательного трения при определении силы расчетного сопротивления свай.
29. Последовательность проектирования свайного фундамента. Выбор глубины заложения ростверка. Выбор типа и размеров свай.

30. Расчет центрально нагруженного свайного фундамента. Определение площади подошвы, веса ростверка, числа свай, конструирование ростверка, проверка нагрузки на сваю.
31. Определение расчетного сопротивления несущего слоя и осадка свайного фундамента.
32. Понятие об искусственных основаниях. Методы (механические, физические, химические) и направления улучшения свойств грунтов. Проектирование песчаных подушек.
33. Поверхностные методы уплотнения грунтов (временной нагрузкой, падающими грузами, катками, виброплитами).
34. Глубинные методы уплотнения грунтов (грунтовыми сваями, виброуплотнение ВНИИГС, метод взрывов)
35. Физические методы искусственного улучшения свойств грунтов (водопонижение, дренаж).
36. Закрепление грунтов (цементация, силикатизация, смолизация, глинизация, битумизация, электроосмос, термообжиг).
37. Методы строительства на сильно сжимаемых грунтах. Приспособление сооружения к неравномерным осадкам. Конструкции фундамента.
38. Особенности строительства на лессовых просадочных грунтах. Свойства лессовых грунтов.
39. Принципы строительства на лессовых грунтах. Предотвращение замачивания основания. Методы устранения просадочности грунта. Конструкции фундамента.
40. Строительство на вечномерзлых грунтах с сохранением грунта в мерзлом состоянии (I принцип строительства).
41. Строительство на вечномерзлых грунтах с оттаиванием грунта (II принцип строительства).
42. Проектирование фундамента на вечномерзлых грунтах.
43. Понятие и виды фундамента глубокого заложения. Конструкция кессонов и технология их устройства.
44. Опускные колодцы. Их конструкция и технология изготовления.
45. «Стена в грунте». Область применения, технология изготовления и конструкция «стены в грунте».
46. Анкерные крепления. Виды анкеров и методы определения их несущей способности.
47. Причины, требующие реконструкции и усиления основания и фундамента. Обследование технического состояния зданий.
48. Проектирование оснований и фундамента при реконструкции. Фундаменты мелкого заложения, основание, свайные фундаменты.
49. Усиление фундамента мелкого заложения (инъекцирование кладки, уширение подошвы, включение в работу полов, пересадка на сваи).
50. Гидроизоляция фундамента и подвальных помещений. Виды гидроизоляции. Наружная и внутренняя гидроизоляция.
51. Виды динамических воздействий на грунты основания. Конструкции фундамента при динамических воздействиях.
52. Основные положения проектирования фундамента при динамических воздействиях.

7.3.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации слушателей.

Решение задач по расчету основных физико-механических характеристик грунта с построением эпюры расчетного сопротивления;

Решение задач с определением основных расчетных параметров фундамента

мелкого заложения;

Решение задач определение осадки фундамента мелкого заложения;

Решение задач определения несущей способности свайного основания;

Решение задач по проектированию свайного основания;

Решение задачи по расчету осадки свайного основания;

Решение задачи по технико-экономическому сравнению вариантов фундаментов;

7.3.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Не предусмотрено.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Процедура проведения текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.5.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в письменной форме. В билет включено два вопроса. Для подготовки по билету отводится 30 минут.

7.5. Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено) 85-100%</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none">– систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;– точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;– полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none">– умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none">– высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;– владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;– применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;– грамотно обосновывает ход решения задач;– безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;– творческая самостоятельная работа на
--	--

	<p>практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено) 70-84 %</p>	<p>знания: – достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; – усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: – умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; – использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; – владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: – самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; – средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; – обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено) 55-69%</p>	<p>знания: – достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; – усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; – использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: – умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; – владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; – умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: – работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; – достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; – испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: – фрагментарные знания по дисциплине; – отказ от ответа (выполнения письменной работы);</p>

менее 50 %	<p>– знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения:</p> <p>– не умеет использовать научную терминологию;</p> <p>– наличие грубых ошибок</p> <p>навыки:</p> <p>– низкий уровень культуры исполнения заданий;</p> <p>– низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</p> <p>– отсутствие навыков самостоятельной работы;</p> <p>– не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>
------------	--

7.7. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
знания	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы,	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное

	<p>ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>
<p>умения</p>	<p><i>При выполнении практического задания билета обучающийся (слушатель) продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся (слушатель) не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</i></p>	<p>Обучающийся (слушатель) выполнил практическое задание билета с существенными и неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p><i>Обучающийся (слушатель) выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i></p>	<p><i>Обучающийся (слушатель) правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</i></p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики</p>

	<p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
--	--	--	---	--

8. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Основания и фундаменты / Р. А. Мангушев, И. И. Сахаров. - Москва : АСВ, 2019.	31
2	Мангушев, Р. А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ, ФУНДАМЕНТОВ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ : учебное и практическое пособие / Мангушев Р. А. , Осокин А. И. , Конюшков В. В. и др. - Москва : АСВ, 2021. - 632 с. - ISBN 978-5-4323-0388-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303882.html (дата обращения: 07.12.2021). - Режим доступа : по подписке.	ЭБС «Консультант студента»
3	Мангушев Р. А. Современные свайные технологии : учебное пособие / Р. А. Мангушев, А. В. Ершов, А. И. Осокин ; рец. В. В. Верстов, А. Б. Фадеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : АСВ, 2010. - 240 с	119
Дополнительная литература		
1	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения : научное издание / Рос. акад. архитектуры и строит. наук, Рос. о-во по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению ; общ. ред.: В. А. Ильичев, Р. А. Мангушев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2016. - 1040 с.	12
2	Основания и фундаменты : [учебник для подготовки бакалавров по направлению подготовки 550100 "Строительство"] / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И.	366

	Сахаров, А. И. Осокин. - М. ; СПб. : АСВ, 2011. - 392 с.	
3	Мангушев Р.А/ Основания и фундаменты. Решение практических задач : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. - 172 с.	50
4	Сваи и свайные фундаменты. Конструкции, проектирование и технологии : научное издание / ред. Р. А. Мангушев [и др.]. - М. : АСВ, 2015. - 320 с.	150
5	Полищук, А. И. Основания и фундаменты, подземные сооружения : учебник / А. И. Полищук. - 2-е изд., доп. - Москва : АСВ, 2020. - 498 с. - ISBN 978-5-4323-0372-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303721.html (дата обращения: 07.12.2021). - Режим доступа : по подписке.	ЭБС «Консультант студента»
6	Мангушев, Р. А. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Мангушев Р. А. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 1040 с. - ISBN 978-5-4323-0191-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301918.html (дата обращения: 07.12.2021). - Режим доступа : по подписке.	ЭБС «Консультант студента»

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ЭБС издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭБС издательства «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/
ЭБС «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентаций (ОС Windows, Microsoft Office).
2. Работа с электронными текстами нормативно-правовых актов (Использование информационной справочной правовой системы Консультант).

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

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс):

	ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
Учебная лаборатория	Дробилка щековая, Бетоносмеситель гравитационный, Бетоносмеситель принудительного действия, Заглаживающий стенд, Землеройный стенд, Виброплощадка, Вибропогружатель

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ (СЛУШАТЕЛЕЙ) ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся (слушателю) необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

В рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники.
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен.

Программу составил:

Доцент, к.т.н., доцент _____ (В.В. Конюшков)
(подпись)

Заведующий кафедрой геотехники

д.т.н., профессор _____ (Р.А. Мангушев)
(подпись)

Программа согласована:

Начальник учебно-методического
управления
к.и.н., доцент

_____ (С.В. Михайлов)
(подпись)

Директор института повышения
квалификации и профессиональной
переподготовки специалистов,
к.э.н.

_____ (В.В. Виноградова)
(подпись)