

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет кадастра и строительства  
Сысоев О.Е.

«23» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Основания и фундаменты»


Специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Квалификация выпускника	Специалист
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4, 5	8, 9	8

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой, Курсовой проект, Экзамен	Кафедра «Кадастры и техносферная безопасность»

Разработчик рабочей программы:


Старший преподаватель

  
Борзова О.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Кадастры и техносферная  
безопасность»

  
Муллер Н.В.

Заведующий выпускающей кафедрой

Кафедра «Строительство и архитектура»

  
Сысоев О.Е.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Основания и фундаменты» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО, утвержденный приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 № 483, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» по специальности «08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 10.003 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».

Обобщенная трудовая функция: А Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

НЗ-5 Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности, НЗ-5 Система нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности.

Профессиональный стандарт 10.003 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».

Обобщенная трудовая функция: В Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

ТД-6 Разработка эскизного проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, ТД-7 Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, НЗ-1 Система нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности, НЗ-6 Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности, НУ-5 Моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности, НУ-6 Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, НУ-10 Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>• Сформировать знания об основных принципах проектирования оснований и фундаментов</li><li>• Сформировать навыки проектирования фундаментов в открытых котлованах, свайных фундаментов, фундаментов глубокого заложения;</li><li>• Сформировать умения и навыки проектирования сооружений на естественных основаниях, структурно-неустойчивых грунтах, на пучинистых и вечномерзлых грунтах, на искусственных основаниях</li></ul>
-------------------	--

<p>Основные разделы / темы дисциплины</p>	<p><b>Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов:</b> Базовые понятия о предмете дисциплины, об общих требованиях к проектированию оснований и фундаментов. Типы оснований и фундаментов и область их применения. Инженерно-геологические изыскания, Общая оценка взаимодействия сооружений и оснований. Принципы расчетов оснований по предельным состояниям. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов</p> <p><b>Раздел 2. Фундаменты мелкого заложения:</b> Конструкции фундаментов мелкого заложения. Материалы фундаментов, конструкции фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов мелкого заложения. Определение формы и размеров подошвы фундаментов. Расчет деформаций основания, Расчет оснований по несущей способности. Основные положения проектирования гибких фундаментов. Фундаменты мелкого заложения</p> <p><b>Раздел 3. Свайные фундаменты:</b> Свайные фундаменты. Виды фундаментов и типы свай. Способы погружения свай в грунт. Устройство монолитных свай, асчет несущей способности свай при действии вертикальных нагрузок. Определение несущей способности свай по результатам полевых исследований, Расчет несущей способности свай при действии горизонтальных нагрузок. Расчет и проектирование свайных фундаментов. Расчет и проектирование фундаментов с анкерами. Свайные фундаменты</p> <p><b>Раздел 4. Фундаменты глубокого заложения:</b> Виды фундаментов глубокого заложения. Расчеты фундаментов глубокого заложения. Фундаменты глубокого заложения</p> <p><b>Раздел 5. Инженерные методы преобразования строительных свойств грунтовых оснований:</b> Инженерные методы преобразования строительных свойств грунтов</p> <p><b>Раздел 6. Защита помещений и фундаментов от подземных вод:</b> Гидроизоляция подземной части сооружений</p> <p><b>Раздел 7. Особенности проектирования оснований и фундаментов в районах распространения вечномерзлых и пучинистых грунтов:</b> Мерзлые и вечномерзлые грунты. Принципы проектирования оснований на вечномерзлых грунтах, Основы проектирования оснований на вечномерзлых грунтах. Основы проектирования оснований на вечномерзлых грунтах.</p> <p><b>Раздел 8. Особенности проектирования оснований фундаментов на просадочных, слабых пылевато-глинистых водонасыщенных, заторфованных, насыпных, скальных, элювиальных, закарстованных грунтах, на подрабатываемых территориях:</b> Фундаменты на просадочных грунтах. Фундаменты на слабых пылевато-глинистых водонасыщенных и заторфованных грунтах. Фундаменты на насыпных грунтах. Проектирование фундаментов на скальных и элювиальных грунтах. Особенности проектирования оснований фундаментов на закарстованных территориях. Проектирование фундаментов на подрабатываемых территориях. Проектирования оснований фундаментов с учетом региональных особенностей грунтовых оснований.</p> <p><b>Раздел 9. Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований, строительство в условиях стесненной застройки и развитие</b></p>
---	--

	<p><b>территории городов:</b> Проектирование оснований и фундаментов реконструируемых зданий. Особенности проектирования оснований фундаментов уникальных и большепролетных зданий. Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований, строительство в условиях стесненной застройки и развитие территории городов</p>
--	---

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Основания и фундаменты» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.1 Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов, а также основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных расчетов в строительстве</p> <p>ОПК-4.2 Умеет выбирать нормативно-техническую информацию для оформления проектной, распорядительной документации в области капитального строительства</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками разработки и оформления проектной доку-</p>	<p><b>Знать</b> содержание сводов правил и других нормативных документов по проектированию оснований и фундаментов</p> <p><b>Уметь</b> собирать необходимую информацию для проектирования оснований и фундаментов</p> <p><b>Владеть навыками</b> разработки проектной документации в области оснований и фундаментов</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	ментации, а также чтения проектно-сметной документации в области капитального строительства	
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.1 Знает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания  ОПК-6.2 Умеет определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием, разрабатывать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом экономических, экологических требований, а также с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения  ОПК-6.3 Владеет навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости строительных конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>Знать</b> методику проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений при типовых инженерно-геологических условиях и грунтов с особенностями с учетом рекомендаций сводов правил и других нормативных документов  <b>Уметь</b> определять состав и последовательность проектирования оснований и фундаментов  <b>Владеть навыками</b> выполнения технико-экономического обоснования проектных решений оснований и фундаментов, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки прочности и устойчивости грунтовых оснований, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-1 Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных зданий и большепролетных сооружений, а также выполнять планирование инженернотехнического проектирования для градостроительной деятельности</p>	<p>ПК-1.1 Знает нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности, состав, знает содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) высотных зданий и большепролетных сооружений</p> <p>ПК-1.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженернотехнического проектирования, а также умеет планировать проектную деятельность для производства работ по инженернотехническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками оформления документации для производства работ по инженернотехническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, а также навыками определения методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-</p>	<p><b>Знать:</b> своды правил и стандарты РФ, состав чертежей разделов проекта.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и исследовать информацию, не-обходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженернотехнического проектирования, а также умеет планировать проектную деятельность для производства работ по инженернотехническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оформления документации, экспертной оценки проектов раздела по инженерным системам высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также навыками определения методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженернотехнического проектирования.</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	технического проектирования	
<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования высотных зданий и большепролетных сооружений</p>	<p>ПК-2.1 Знает руководящие документы по разработке и оформлению технической документации высотных зданий и большепролетных сооружений, а также системы и методы проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, инженерных систем, применяемых материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий</p> <p>ПК-2.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования, а также разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования высотных зданий и большепролетных сооружений</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками расчетного анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности;</li> <li>- требования основных нормативно-технических документов по расчету и проектированию элементов железобетонных конструкций;</li> <li>- основные положения расчетов уникальных зданий, в том числе и на особые нагрузки</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействие с окружающей средой;</li> <li>- выполнять расчет и конструирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчетов уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования - навыками разработки эскизных и технических проектов в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельно-</li> </ul>



Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	<p>техническому проектированию высотных зданий и большепролетных сооружений, а также навыками определения параметров имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию высотных зданий и большепролетных сооружений</p>	сти

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основания и фундаменты» изучается на 4, 5 курсе, 8, 9 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Иностранный язык», «Архитектура», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Водоснабжение и водоотведение», «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Архитектура промышленных зданий», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Металлические конструкции», «Б1.О.ДВ.02.01 Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Б1.О.ДВ.02.02 Урбанистические тенденции развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Информационные технологии в строительстве», «Экономика», «Архитектура», «Водоснабжение и водоотведение», «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Архитектура промышленных зданий», «Управление инновационными проектами», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Металлические конструкции», «Технология строительных процессов».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Основания и фундаменты», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий», «Организация строительного производства», «Б1.О.ДВ.01.01 Ценообразование и экономические расчеты в строительстве», «Б1.О.ДВ.01.02 Отраслевая экономика», «Производственная практика (проектная практика), 10 семестр», «Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий», «Современные материалы в строительстве», «Сейсмостойкость сооружений», «Б1.О.ДВ.01.01 Ценообразование и экономические расчеты в строительстве», «Б1.О.ДВ.01.02 Отраслевая экономика», «Производственная практика (проектная практика), 10 семестр».

Дисциплина «Основания и фундаменты» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, самостоятельных работ.

Дисциплина «Основания и фундаменты» в рамках воспитательной работы направлена на формирование умений ориентироваться в информационных потоках, быть мобильным, осваивать новые технологии, искать и использовать недостающие знания или другие ресурсы, адекватные подходы к организации процесса образования в современных условиях. Проектировочные умения: определять стратегии, тактики и технологии деятельности; планировать деятельность (определять цели, систему задач, составлять план действий, оценивать результаты, вносить коррективы в дальнейшую деятельность); продумать и подготовить необходимые средства для достижения целей с учетом особенностей ситуации; предвосхитить возможные трудности и продумать систему действий по их минимизации. Организаторские умения: умение руководить собственной деятельностью и деятельностью коллектива, умение планировать свое время; проводить мероприятие по плану, изменить план мероприятия в случае непредвиденных обстоятельств. Управленческие умения, связанные с организацией мониторинга самого процесса деятельности; регулированием и коррекцией промежуточных результатов работы, а также обеспечением ее качества. При этом создаются условия и ситуации, посредством которых у студентов развивается деловая активность, мобильность, ответственность за принятые решения, способность к здоровой конкуренции.

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 з.е., 288 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	92
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	52
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	440
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа,</b> включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-	160

образовательной среде вуза	
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой, Курсовой проект, Экзамен	36

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов</b>				
<b>Базовые понятия о предмете дисциплины, об общих требованиях к проектированию оснований и фундаментов. Типы оснований и фундаментов и область их применения</b>	2.0			
<b>Инженерно-геологические изыскания</b> <i>Требования к техническому заданию и программе изысканий. Этапы, состав и объем изысканий. Категории сложности инженерно-геологических условий строительства. Геотехнические категории сооружений. Основные</i>	2.0	6.0*		3.0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<i>принципы назначения состава и объема исследований грунтов. Представление результатов инженерно-геологических изысканий</i>				
<b>Общая оценка взаимодействия сооружений и оснований. Принципы расчетов оснований по предельным состояниям</b> <i>Оценка сооружений по жесткости. Учет совместной работы сооружений и оснований. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах. Виды деформаций зданий и сооружений. Расчеты оснований по деформациям. Расчеты оснований по несущей способности. Мероприятия по уменьшению деформаций оснований и их влияние на сооружения.</i>	2.0			
<b>Общие принципы проектирования оснований и фундаментов</b>				3.0
<b>Раздел 2. Фундаменты мелкого заложения.</b>				
<b>Конструкции фундаментов мелкого заложения. Материалы фундаментов, конструкции фундаментов.</b>	2.0			
<b>Определение глубины заложения фундаментов мелкого заложения.</b> <i>Учет инженерно-геологических условий площадки строительства, назначения и конструктивных особенностей проектируемого сооружения, нагрузок и воздействий на его фундаменты; глубины заложения фундаментов примыкающих сооружений, а также глубины прокладки инженерных коммуникаций; существующего и проектируемого рельефа застраи-</i>	2.0	2.0*		2.0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<i>ваемой территории; гидрогеологических условий, глубины сезонного промерзания грунтов.</i>				
<p><b>Определение формы и размеров подошвы фундаментов</b>  <i>Расчетное сопротивление грунта. Определение размеров подошвы центрально нагруженных и внецентренно нагруженных фундаментов. Конструирование фундаментов</i></p>		4.0*		3.0
<p><b>Расчет деформаций основания</b>  <i>Определение осадок фундаментов методом послойного суммирования, с использованием схемы линейно-деформируемого слоя, определение осадки путем непосредственного применения теории линейно-деформируемой среды. Предельные деформации оснований. Мероприятия по снижению деформаций оснований</i></p>	2.0	2.0*		2.0
<p><b>Расчет оснований по несущей способности</b>  <i>Аналитические методы расчета устойчивости фундаментов по схемам глубокого и плоского сдвига, графоаналитический метод расчета несущей способности основания</i></p>	2.0	2.0		2.0
<p><b>Основные положения проектирования гибких фундаментов.</b>  <i>Расчет гибких ленточных фундаментов. Расчет по методу местных упругих деформаций. Расчет по методу упругого полупространства. Расчет плитных фундаментов. Численные методы расчета балок и плит на упругом основании.</i></p>	2.0	2.0		4.0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Фундаменты мелкого заложения</b>				3.5
<b>Раздел 3. Свайные фундаменты</b>				
<b>Свайные фундаменты. Виды фундаментов и типы свай. Способы погружения свай в грунт. Устройство монолитных свай.</b>	2.0			
<b>Расчет несущей способности свай при действии вертикальных нагрузок</b> <i>Расчет несущей способности свай-стоек по материалу сваи и по грунту. Расчет висячих свай на вертикальную вдавливающую и выдергивающую нагрузки.</i>	2.0	2.0*		3.0
<b>Определение несущей способности свай по результатам полевых исследований</b> <i>Динамический метод. Метод испытаний вертикальной статической нагрузкой. Метод статического зондирования.</i>	2.0			
<b>Расчет несущей способности свай при действии горизонтальных нагрузок</b> <i>Причины возникновения больших горизонтальных нагрузок. Методы определения несущей способности горизонтально нагруженных свай. Метод испытания свай пробной статической нагрузкой. Математические методы расчетов свай на горизонтальную нагрузку.</i>	2.0	2.0		3.0
<b>Расчет и проектирование свайных фундаментов.</b> <i>Порядок расчета свайных фундамен-</i>	2.0	4.0*		3.0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<i>тов по несущей способности и по деформациям. Определение количества свай в фундаменте и размещение их в плане. Конструирование свайного фундамента. Определение размеров условного фундамента. Расчет осадок свайного фундамента.</i>				
<b>Расчет и проектирование фундаментов с анкерами.</b> <i>Области применения. Назначение глубины заложения. Подбор анкеров. Модель основания. Коэффициент сжатия. Сочетания нагрузок. Параметры податливости анкеров. Характеристики грунтов основания для расчетов анкерных фундаментов. Методы расчета</i>	2.0	1.0		2.5
<b>Свайные фундаменты</b>				2.0
<b>Раздел 4. Фундаменты глубокого заложения</b>				
<b>Виды фундаментов глубокого заложения.</b> <i>Виды и особенности фундаментов глубокого заложения: опускных колодцев, кессонов, тонкостенных оболочек и буровых опор, условия и особенностях их работы в грунтах, Методы погружения в грунт. Области применения фундаментов глубокого заложения.</i>	2.0	2.0		3.0
<b>Расчеты фундаментов глубокого заложения.</b> <i>Основы расчетов фундаментов глубокого заложения в период опускания в грунт от действия строительных нагрузок и расчетов на эксплуатационные нагрузки</i>	2.0	2.0		4.0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Фундаменты глубокого заложения</b>				2.0
<b>Контрольная работа по дисциплине «Основания и фундаменты»</b> <i>Выполнение заданий, включающих все основные разделы дисциплины, пройденные в течение семестра, позволяющие выявить уровень требуемых компетенций по дисциплине.</i>				24.0
<b>Раздел 5. Инженерные методы преобразования строительных свойств грунтовых оснований</b>				
<b>Инженерные методы преобразования строительных свойств грунтов</b> <i>Искусственные основания. Конструктивные методы улучшения работы грунтов в основаниях сооружений, виды поверхностного и глубинного уплотнения грунтов и искусственных оснований, методы закрепления грунтов.</i>	2	4.0*		3.0
<b>Раздел 6. Защита помещений и фундаментов от подземных вод.</b>				
<b>Гидроизоляция подземной части сооружений.</b>				4
<b>Раздел 7. Особенности проектирования оснований и фундаментов в районах распространения вечномерзлых и пучинистых грунтов</b>				
<b>Мерзлые и вечномерзлые грунты. Принципы проектирования оснований на вечномерзлых грунтах.</b> <i>Понятия о твердомерзлых, сыпучемерзлых и пластичномерзлых грунтах. Принципы использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований, мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов, конструкции и методы устройства фун-</i>	2.0			



Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<i>даментов на вечномерзлых грунтах</i>				
<b>Основы проектирования оснований на вечномерзлых грунтах.</b> <i>Расчеты оснований фундаментов на вечномерзлых грунтах. Основы проектирования столбчатых и свайных фундаментов в районах распространения вечномерзлых грунтов. Расчет сил морозного пучения. Мероприятия по снижению сил морозного пучения на поверхность фундаментов</i>	2			4.0
<b>Раздел 8. Особенности проектирования оснований фундаментов на просадочных, слабых пылевато-глинистых водонасыщенных, заторфованных, насыпных, скальных, элювиальных, закарстованных грунтах, на подрабатываемых территориях</b>				
<b>Фундаменты на просадочных грунтах</b> <i>Специфические свойства просадочных грунтов. Явление просадки. Характеристики просадочных свойств. Расчет просадочных деформаций. Принципы строительства на просадочных грунтах. Устранение просадочных свойств грунтов</i>		2.0		3.0
<b>Фундаменты на слабых пылевато-глинистых водонасыщенных и заторфованных грунтах</b> <i>Специфические особенности слабых пылевато-глинистых грунтов. Мероприятия по улучшению строительных свойств грунтов. Приспособление конструкций здания к работе на пылевато-глинистых водонасыщенных грунтах</i>	2.0			3.0
<b>Фундаменты на насыпных грунтах</b> <i>Специфические особенности насып-</i>	2.0			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<i>ных грунтов. Классификация насыпных грунтов. Оценка физико-механических характеристик грунтов. Расчеты оснований из насыпных грунтов по первой и второй группам предельных состояний. Использование насыпных грунтов как естественных оснований. Устройство искусственных оснований на насыпных грунтах.</i>				
<b>Проектирование фундаментов на скальных и элювиальных грунтах</b> <i>Специфические особенности скальных и элювиальных грунтов как оснований и сооружений. Особенности проведения инженерно-геологических и геотехнических изысканий для строительства. Задачи проектирования на скальных и элювиальных грунтах. Фундаменты на скальных грунтах. Расчеты скальных оснований по несущей способности. Фундаменты на элювиальных грунтах. Расчеты по несущей способности и по деформациям оснований, сложенных элювиальными грунтами.</i>		2.0		3.0
<b>Особенности проектирования оснований фундаментов на закарстованных территориях</b> <i>Специфические особенности явлений карста. Особенности программы инженерных изысканий на закарстованных территориях. Оценка характера и степени опасности карстов. Противокарстовая защита. Устройство противокарстовых фундаментов. Расчет фундаментных конструкций.</i>	2.0			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Проектирование фундаментов на подрабатываемых территориях.</b> <i>Специфические особенности подрабатываемых территорий. Особенности программы инженерно-геологических изысканий. Воздействие деформаций земной поверхности на несущие конструкции зданий. Принципы проектирования. Защитные конструктивные мероприятия. Особенности проектирования свайных фундаментов на подрабатываемых территориях.</i>	2.0			3.0
<b>Проектирования оснований фундаментов с учетом региональных особенностей грунтовых оснований.</b> <i>Инженерно-геологические условия города и района. Особенности гидрогеологических условий. Фундаменты на естественных основаниях. Свайные фундаменты в условиях города и региона.</i>				
<b>Раздел 9. Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований, строительство в условиях стесненной застройки и развитие территории городов</b>				
<b>Проектирование оснований и фундаментов реконструируемых зданий</b> <i>Причины реконструкции фундаментов и усиления оснований. Обследование фундаментов и оснований, оценка состояния грунта, способы усиления оснований, ремонта и усиления фундаментов. Основы проектирования оснований и фундаментов при реконструкции и надстройке зданий</i>	2.0	1.0		1.0
<b>Особенности проектирования оснований фундаментов уникальных и</b>				4.0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>большепролет-ных зданий</b>				
<b>Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований, строительство в условиях стесненной застройки и развитие территории городов</b>				3.0
<b>Курсовой проект на тему: Проектирование оснований и фундаментов гражданского или промышленного здания</b>				60
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	52	40		160
<b>Экзамен – 36 часов</b>				
* реализуется в форме практической подготовки				

### **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Подготовка к семинару	20
Подготовка к собеседованию	20
Выполнение заданий домашней контрольной работы	30
Изучение теоретических разделов дисциплины	30
Выполнение и подготовка к защите КП	60

### **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1. Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / Под ред. С.Б. Ухова. - 3-е изд., испр. - Москва: Высшая школа, 2004; 2002. – 567 с.

2. Основания и фундаменты гражданского здания : задания и методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Основания и фундаменты" подготовки бакалавров по направлению «Строительство». /сост. О.Н. Борзова – Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013 – 34 с.

3. Основания и фундаменты промышленного здания : задания и методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Основания и фундаменты» подготовки бакалавров по направлению «Строительство» /сост. Л.И.Коротеева, О.Н.Борзова. - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013 – 31 с.

4. Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки : методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Основания и фундаменты» для подготовки бакалавров по направлению «Строительство» /сост. О.Н. Борзова. – Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», – 12 с.

5. Проектирование свайных фундаментов : методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Основания и фундаменты» подготовки бакалавров по направлению «Строительство» /сост. О.Н. Борзова, - Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013 – 31 с.

6. Проектирование оснований и фундаментов мелкого заложения гражданских и промышленных зданий : методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Основания и фундаменты» подготовки бакалавров по направлению «Строительство». /сост. Л.И. Коротеева, О.Н. Борзова. – Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», – 19 с.

7. Берлинов М.В. Основания и фундаменты: учебник для ВУЗов /М.В. Берлинов. - Москва : Высшая школа, 1999 - 320 с.

### **8.2 Основная литература**

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для вузов / Под ред. С.Б. Ухова. - 3-е изд., испр. – Москва : Высшая школа, 2004; 2002. – 567 с.

2. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты : учебник для вузов / М. В. Берлинов. - 3-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 1999. – 320 с

3. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. - 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2012; 1988. – 415 с.

### **8.3 Дополнительная литература**

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров / Алексеев С.И.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 229 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 10.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/98510>
2. Кашкинбаев И.З. Механика грунтов, основания и фундаменты : методическая разработка / Кашкинбаев И.З., Кашкинбаев Т.И.. — Алматы : Нур-Принт, 2016. — 27 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69141.html> (дата обращения: 10.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Основания и фундаменты : методические указания / . — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 90 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30010.htm> l (дата обращения: 10.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Кидакоев А.М. Основания и фундаменты : методическое пособие к выполнению курсового проектирования для студентов по направлению подготовки 270800.62 «Строительство» профиль («Промышленное и гражданское строительство») / Кидакоев А.М., Скибин Г.М.. — Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 97 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27214.html> (дата обращения 10.04.2021). Режим доступа: по подписке.
5. Кяттов Н.Х. Расчет осадки основания при взаимном влиянии фундаментов (примеры расчета) : учебно-методическое пособие для студентов по направлению подготовки 270800.62 Строительство (профиль Промышленное и гражданское строительство) / Кяттов Н.Х., Кидакоев А.М. — Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014. — 25 с. //IPRbooks: электронно-библиотечная система. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27224.html> (дата обращения 17.07.2020). Режим доступа: по подписке.
6. Самойлов В.С. Фундаменты / В.С. Самойлов. — Москва : Аделант, 2010. — 255 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/44165.html> (дата обращения 17.07.2020). Режим доступа: по подписке.
7. Улицкий В.М. Фундаменты реконструируемых зданий : методические указания / Улицкий В.М., Тихомирова Л.К., Сахаров И.И., Ланько С.В.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 50 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58543.html> (дата обращения 10.04.2021). Режим доступа: по подписке.

#### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система: сайт. – Москва, 2011 - . – URL: <http://www.znanium.com> (дата обращения 10.04.2021), режим доступа: по подписке.
2. eLIBRARY.ru : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 10.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. IPRbooks : электронно-библиотечная система: сайт. – Москва, 2018 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения 10.04.2021), режим доступа: по под-писке
4. «Кодекс» : система Нормативно-Технической Информации «Ко-декстехэксперт»: сайт компании профессиональных справочных систем. – Москва, 2000 - . – URL: <http://www.cntd.ru> (дата обращения 10.04.2021), режим доступа: по под-писке.

### **8.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
<p>Комплекс программного обеспе-чения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• программный комплекс "<a href="#">ЛИРА-САПР FULL</a>" (со всеми специализированными расчетно-графическими системами)</li> <li>• программный комплекс "<a href="#">МОНОМАХ-САПР PRO</a>";</li> <li>• программный комплекс "<a href="#">ЭСПРИ</a>" (разделы "Математика для инженера", "Сечения", "Нагрузки и воздействия").</li> <li>• Система архитектурного проектирования "<a href="#">САПФИР PRO</a>"</li> </ul>	<p>Соглашение о сотрудничестве между федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Комсомоль-ский-на-Амуре государственный технический уни-верситет» и Обществом с ограниченной ответвен-ностью «Лира сервис» от 21.11.2016 г. «О предо-ставлении университету права (неисключительной лицензии) на использование программных комплек-сов для ЭВМ в образовательных и учебных целях».</p>
<p>Система автоматизированного проектирования NanoCAD</p>	<p>Соглашение о сотрудничестве между ЗАО «Нано-софт» и ФГБОУ ВПО «КНАГТУ» в целях популяри-зации технических знаний, обеспечения учебных центров, высших учебных заведений системами ав-томатизированного проектирования - NanoCAD, внедрения современных информационных и про-граммных технологий в учебный процесс» от 12.04.2013 г.</p>

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех ви-

дов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

## **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.



## **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
22/1	Лаборатория ФКиС	Средства мультимедиа (2 персональных компьютера, экран, ви-деопроектор, колонки)
228/1	Специализированный компьютерный класс ГИС-технологий. Аудитория с выходом в интернет + локальное соединение	1 экран с проектором 10 персональных ЭВМ

### 10.2 Технические и электронные средства обучения

#### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Для практических занятий используется аудитория № 22 и 228, оснащенные оборудованием, указанным в таблице 6.

#### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерный класс (ауд. 228, корпус № 1).

### 11 Иные сведения

#### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка препода-

давания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****по дисциплине****«Основания и фундаменты»**

Специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Квалификация выпускника	Специалист
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4, 5	8, 9	8

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой, Курсовой проект, Экзамен	Кафедра «Кадастры и техноферная безопасность»

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.1 Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов, а также основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных расчетов в строительстве</p> <p>ОПК-4.2 Умеет выбирать нормативно-техническую информацию для оформления проектной, распорядительной документации в области капитального строительства</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками разработки и оформления проектной документации, а также чтения проектно-сметной документации в области капитального строительства</p>	<p><b>Знать</b> содержание сводов правил и других нормативных документов по проектированию оснований и фундаментов</p> <p><b>Уметь</b> собирать необходимую информацию для проектирования оснований и фундаментов</p> <p><b>Владеть навыками</b> разработки проектной документации в области оснований и фундаментов</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и тре-</p>	<p>ОПК-6.1 Знает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания</p> <p>ОПК-6.2 Умеет опреде-</p>	<p><b>Знать</b> методику проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений при типовых инженерно-геологических условиях и грунтов с особенно-</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>бований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>лять состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием, разрабатывать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом экономических, экологических требований, а также с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения ОПК-6.3 Владеет навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости строительных конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>стями с учетом рекомендаций сводов правил и других нормативных документов  <b>Уметь</b> определять состав и последовательность проектирования оснований и фундаментов  <b>Владеть навыками</b> выполнения технико-экономического обоснования проектных решений оснований и фундаментов, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки прочности и устойчивости грунтовых оснований, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>
<p>ПК-1 Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных зданий и большепролетных сооружений, а также выполнять планирование инженернотехнического проектирования для градостроительной деятельности</p>	<p>ПК-1.1  Знает нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности, состав, знает содержание и требования к докумен-</p>	<p><b>Знать:</b> своды правил и стандарты РФ, состав чертежей разделов проекта.  <b>Уметь:</b> анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженернотехнического проектиро-</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	<p>тации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) высотных зданий и большепролетных сооружений</p> <p>ПК-1.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования, а также умеет планировать проектную деятельность для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками оформления документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, а также навыками определения методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования</p>	<p>вания, а также умеет планировать проектную деятельность для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оформления документации, экспертной оценки проектов раздела по инженерным системам высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также навыками определения методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования.</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования высотных зданий и большепролетных сооружений</p>	<p>ПК-2.1 Знает руководящие документы по разработке и оформлению технической документации высотных зданий и большепролетных сооружений, а также системы и</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности;</li> <li>- требования основных</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	<p>методы проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, инженерных систем, применяемых материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий</p> <p>ПК-2.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования, а также разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования высотных зданий и большепролетных сооружений</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками расчетного анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию высотных зданий и большепролетных сооружений, а также навыками определения параметров имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому</p>	<p>нормативно-технических документов по расчету и проектированию элементов железобетонных конструкций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения расчетов уникальных зданий, в том числе и на особые нагрузки</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействие с окружающей средой;</li> <li>- выполнять расчет и проектирование уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчетов уникальных зданий и сооружений с использованием лицензионных средств автоматизированного проектирования - навыками разработки эскизных и технических проектов в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</li> </ul>



Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	проектированию высотных зданий и большепролетных сооружений	

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства, ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	Собеседование	Студент демонстрирует знания требований, предъявляемых к основаниям и фундаментам, методику проведения анализа инженерно-геологических, гидрогеологических, инженерно-геодезических условий строительной площадки, типы фундаментов, геотехнические категории зданий, классификацию грунтовых оснований по сложности проектирования и строительства, виды деформаций оснований и сооружений.
Раздел 2. Фундаменты мелкозаложенных		Собеседование	Студент демонстрирует знания и умения проектирования и конструирования фундаментов на естественном основании, в том числе автоматизированного.
Раздел 3. Свайные фундаменты		Собеседование	Студент демонстрирует знания и умения в проектировании и конструировании свайных фундаментов, в том числе автоматизированном
Раздел 4. Фундаменты глубокого заложения	ПК-1 Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных	Собеседование	Студент демонстрирует знания видов, способов устройства, знания и умения основных расчетов фундаментов глубокого заложения на строительные и эксплуатаци-

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1, 2, 3, 4 дисциплины «Основания и фундаменты»	зданий и большепролетных сооружений, а также выполнять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности ПК-2 Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования	Контрольная работа по дисциплине	онные нагрузки Студент демонстрирует умения и навыки проектирования и конструирования фундаментов на естественном основании и свайных фундаментов, навыки проведения анализа инженерных условий площадки строительства и проектируемого здания, в том числе автоматизированного с использованием специальных программных комплексов
Раздел 5: Инженерные методы преобразования строительных свойств оснований	ектирования высотных зданий и большепролетных сооружений	Практические задания	Студент демонстрирует умения и навыки проектирования, в том числе, автоматизированного, грунтовых искусственных оснований методами уплотнения и закрепления грунтов, обладающих специфическими свойствами
Раздел 6. Защита помещений и фундаментов от подземных вод.		Собеседование	Студент демонстрирует знания основных методов отвода грунтовых и атмосферных вод в период строительства и эксплуатации здания, виды и способы устройства гидроизоляции фундаментов и стен подвалов и подземных сооружений, автоматизированные способы конструирования элементов гидроизоляции
Раздел 7. Особенности проектирования оснований и фундаментов в районах распространения вечномерзлых и пучинистых грунтов		Практические задания	Студент демонстрирует умения и навыки проектирования столбчатых и свайных фундаментов в районах распространения вечномерзлых грунтов. Демонстрирует навыки расчета сопротивления

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
			фундаментов действию сил морозного пучения
Раздел 9. Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований, строительство в условиях стесненной застройки и развитие территории городов		Собеседование	Студент демонстрирует знания и умения проектирования оснований и фундамент в целях реконструкции зданий и сооружений, принципы строительства зданий в условиях стесненной застройки, особенности проектирования оснований и фундаментов с учетом региональных особенностей, особенности проектирования оснований при строительстве высотных и уникальных зданий
Тема: Проектирование оснований и фундаментов гражданского или промышленного здания.		Курсовой проект	Студент демонстрирует знания, умения и навыки проектирования оснований и фундаментов с учетом особенностей сооружений, геологических, гидрогеологических и других условий строительной площадки, в том числе автоматизированного с использованием специальных верифицированных компьютерных программных комплексов
Разделы 5, 6, 7, 8, 9 и темы разделов		Экзаменационные вопросы	Студент демонстрирует уровень освоенных компетенций в рамках усвоенного учебного материала.

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 6 – Технологическая карта промежуточной аттестации

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<u>8 семестр</u>				
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1	Собеседования по разделам 1, 2, 3, 4	В течение семестра	5 баллов за каждое собеседование	<p>5 баллов – студент верно ответил на 85-100 % заданных вопросов и показал отличные знания в рамках освоенного материала;</p> <p>4 балла – студент верно ответил на 75 – 84 % заданных вопросов и показал хорошие знания в рамках освоенного материала;</p> <p>3 балла – студент верно ответил на 65 – 74 % заданных вопросов и показал удовлетворительные знания в рамках освоенного материала;</p> <p>0 баллов – студент верно ответил на 0 – 64 % заданных вопросов и продемонстрировал недостаточный уровень знаний в рамках освоенного материала.</p>
2	Контрольная работа по дисциплине	В течение семестра	30 баллов	<p>30 баллов – студент правильно выполнил все задания. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>20 баллов – студент выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите работы.</p> <p>10 баллов – студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много ошибок.</p> <p>0 баллов – при выполнении заданий студент допустил много ошибок, чем продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессио-</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				нальных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы студент допустил много неверных.
	<b>Текущий контроль</b>		50 баллов	-
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Зачет с оценкой</b>	последняя неделя семестра	-	
	<b>ИТОГО (максимально возможная сумма баллов):</b>		50 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 32 балла – оценка «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 33 – 37 баллов – оценка «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень)  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 38 – 42 балла – оценка «хорошо» (средний уровень)  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 43 – 50 баллов – оценка «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				
<u>9 семестр</u>				
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1	Практические задания по разделам 5, 7	В течение семестра	5 баллов за каждое задание	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками при-</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>менения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите допустил много неточностей.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите допустил множество неточностей.</p>
2	Собеседования по разделам 6 и 9	В течение семестра	5 баллов за каждое собеседование	<p>5 баллов – студент верно ответил на 85-100 % заданных вопросов и показал отличные знания в рамках освоенного материала;</p> <p>4 балла – студент верно ответил на 75 – 84 % заданных вопросов и показал хорошие знания в рамках освоенного материала;</p> <p>3 балла – студент верно ответил на 65 – 74 % заданных вопросов и показал удовлетворительные знания в рамках освоенного материала;</p> <p>0 баллов – студент верно ответил на 0 – 64 % заданных вопросов и продемонстрировал недостаточный уровень знаний в рамках освоенного материала.</p>
Текущий контроль			20 баллов	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	Экзамен	В период сессии	30 баллов	<p>30 баллов - студент правильно ответил на вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного материала. Ответил на все дополнительные вопросы</p> <p>20 баллов – студент ответил на вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>10 баллов – студент ответил на вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы допустил много неточностей.</p> <p>0 баллов – при ответах на вопросы билета студент продемонстриро-</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				вал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неправильных ответов.
	Экзамен		30 баллов	
	<b>ИТОГО (максимально возможная сумма баллов):</b>		50 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 32 балла – оценка «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 33 – 37 баллов – оценка «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень)  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 38 – 42 балла – оценка «хорошо» (средний уровень)  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 43 – 50 баллов – оценка «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

**Промежуточная аттестация в форме «КП»**

По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания

- оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

**Задания для текущего контроля**

**Вопросы для собеседования**

**К разделу 1: Общие принципы проектирования оснований и фундаментов**

1. Какие функции выполняют фундаменты в здании?
2. Какие требования предъявляются к основаниям и фундаментам?
3. Какими положениями руководствуются при выборе типа оснований?
4. Какие параметры включает оценка результатов инженерно-геологических и гидрогеологических испытаний грунтовых оснований?
5. Как определяется количество и глубина выработок (скважин, шурфов), назначаемых для изысканий?
6. Какие параметры включает анализ проектируемого здания?
7. Какие типы фундаментов Вы знаете?
8. Что называется геотехнической категорией здания или сооружения?  
Сколько категорий Вы знаете?
9. Как сооружения классифицируются по жесткости?
10. Какие виды деформаций оснований Вы знаете?

**К разделу 2: Фундаменты мелкого заложения**



1. Какие виды конструкций фундаментов мелкого заложения Вы знаете?
2. Какие требования предъявляются к материалам фундаментов?
3. Какие параметры следует учитывать при выборе глубины заложения фундаментов?
4. Как определяют глубину сезонного промерзания по данным многолетних наблюдений?
5. Что называется расчетным сопротивлением грунта?
6. Как определить размеры подошвы ленточного фундамента, зная его площадь подошвы?
7. Сформулируйте алгоритм расчета осадок фундаментов методом послойного суммирования
8. В каких случаях расчет оснований по несущей способности является обязательным?

### **К разделу 3: Свайные фундаменты**

1. Из каких частей состоит конструкция свайного фундамента?
2. Какие виды свайных фундаментов вы знаете?
3. Какие требования предъявляются к глубине выработок (скважин, шурфов) при проектировании свайных фундаментов?
4. Какие виды свай по способу их заглубления в грунт Вы знаете?
5. Какие виды буровых свай Вы знаете?
6. Какие виды расчетов производятся при расчетах оснований свайных фундаментов по несущей способности?
7. По какой формуле, согласно СНиП определяется нагрузка на сваю при вертикальных сваях?
8. Как определить несущую способность основания под нижним концом сваи-стойки для забивных свай?
9. Как установить несущую способность висячей забивной сваи, работающей на выдергивающую нагрузку?
10. Дайте понятие «отказа сваи».

### **К разделу 4: Фундаменты глубокого заложения**

1. Перечислите виды фундаментов глубокого заложения
2. Какая конструкция фундамента называется опускным колодцем?
3. Расскажите, как опускные колодцы погружаются в грунтовое основание?
4. Что означает выражение «непогружение опускных колодцев в тексотропных рубашках»?
5. Как осуществляется расчет опускных колодцев на погружение?
6. Расскажите о кессонном методе устройства фундаментов
7. Какую конструкцию следует считать тонкостенной оболочкой?
8. Какие особенности устройства тонкостенных оболочек с погружением их в скальные грунты вы знаете?
9. Что представляет собой буровая опора? Чем она отличается от сваи?

### **К разделу 6: Защита помещений и фундаментов от подземных вод**

1. Как производится отвод дождевых и талых вод с площадки строительства?
2. Как производится отвод дождевых и талых вод от стен здания в период эксплуатации?
3. Какие виды дренажей Вы знаете?
4. Для каких целей применяется гидроизоляция сооружений?
5. Какие виды гидроизоляции фундаментов и подземных сооружений Вы знаете?
6. Как защищают материалы фундаментов от коррозии?
7. Как осуществляется защита подземной части стен от сырости, если грунтовые воды находятся ниже уровня пола подвала?
8. Как осуществляется гидроизоляция помещений подвала при высоком стоянии грунтовых вод (выше пола подвала)?

### **К разделу 9: Реконструкция и ремонт фундаментов, укрепление оснований, строительство в условиях стесненной застройки и развитие территории городов**

1. Какие факторы должны приниматься во внимание при составлении проектов реконструкции зданий и сооружений?
2. Перечислите порядок работ по проектированию оснований и фундаментов реконструируемых зданий
3. Какие методы укрепления кладки фундаментов Вы знаете? Приведите схемы.
4. Каким образом можно уширить фундамент при проведении работ по усилению фундаментов?
5. В каких случаях при усилении оснований реконструируемых зданий применяют способ силикатизации?
6. Какая опасность грозит существующим зданиям при строительстве вблизи них других объектов, зданий и сооружений?
7. Перечислите показатели при прогнозе неравномерных деформаций при строительстве новых объектов рядом с уже существующими.
8. Перечислите категории состояний существующих зданий для прогнозирования возможности строительства новых зданий рядом с ними
9. Какие конструктивные решения при возведении фундаментов вблизи существующих зданий Вы знаете?
10. Объясните необходимость зонирования территорий городов по условиям устройства фундаментов зданий.

### **Практические задания (выборочно)**

## Практическое задание к разделу 5

1. Определить размеры грунтовой подушки под двухэтажное каркасное здание детского сада с сеткой колонн 3х6 и 6х6 м размером в плане 42х48 м. Фундаменты размерами  $b = l = 1,8$  м, имеют глубину заложения 1 м, нагрузки на них 320 и 460 кН. Здание проектируется на участке, сложенном просадочным лессовидным суглинком мощностью 6,0 м, относящимся к грунтовым условиям I типа по просадочности. Ниже залегают водонасыщенные непросадочные суглинки. Лессовидные суглинки имеют следующие характеристики:  $\rho_v = 1,48 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$ ;  $\omega = 0,16$ ;  $P_{sl} = 100$  кПа.

2. Определить размеры фундамента в вытрамбованном котловане под наиболее нагруженную колонну промышленного здания. Здание возводится на участке, сложенном лессовидными суглинками и супесями, относящимися к грунтовым условиям I типа по просадочности. Основные физико-механические характеристики приведены в таблице.

Глубина слоя от планировочной отметки	$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho_d$	$\rho$	$\omega$	$\omega_L$	$\omega_P$	$P_{sl}$	$\varepsilon_{sl}$ при P, кПа		
								100	200	300
1	2,68	1,39	1,60	0,15	0,27	0,17	80	0,014	0,038	0,062
2	2,68	1,42	1,61	0,13	0,27	0,17	80	0,012	0,028	0,042
3	2,7	1,45	1,65	0,14	0,27	0,17	115	0,007	0,02	0,035
4	2,68	1,45	1,68	0,16	0,27	0,17	110	0,006	0,013	0,028
5	2,68	1,45	1,75	0,2	0,26	0,2	140	0,006	0,014	0,017
6	2,7	1,58	1,81	0,2	0,26	0,2	140	0,004	0,012	0,01

Расчетные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов, уплотненных до  $\rho_d = 1,75$  в водонасыщенном состоянии по результатам испытаний составляют: удельное сцепление  $C = 45$  кПа;  $\varphi = 26^\circ$ ;  $E = 21$  МПа. Модуль деформации грунта природного сложения в водонасыщенном состоянии  $E_{sat} = 8$  МПа. Компрессионный модуль деформации грунта подстилающего слоя  $E_c = 3,5$  МПа. Нагрузки от колонны в уровне верха фундамента составляют: вертикальная  $F'_v = 500$  кН, момент  $M' = 190$  кН/м, горизонтальная  $F'_h = 15$  кН. Отметка верха фундамента – минус 0,2 м, глубина заложения – не менее 1,2 м.

## Практическое задание к разделу 7

1 Требуется определить возможность сохранения вечномерзлых грунтов под зданием с холодным первым этажом при следующих исходных данных. Площадь здания  $F_e = 15 \cdot 36 = 540$  м<sup>2</sup>; площадь наружных стен неотапливаемого первого этажа  $F_1 = 264$  м<sup>2</sup>; общая площадь окон в неотапливаемом первом этаже  $F_2 = 40$  м<sup>2</sup>; термическое сопротивление пола  $R_0 = 0,4$  м<sup>2</sup>·ч·град/ккал; термическое сопротивление перекрытия над первым этажом  $R_n = 2$  м<sup>2</sup>·ч·град /ккал; термическое сопротивление стен холодного этажа  $R_1 = 0,7$  м<sup>2</sup>·ч·град/ккал; термическое сопротивление окон  $R_2 = 0,4$  м<sup>2</sup>·ч·град/ккал. Стены холодного этажа из шлакоблоков с сопротивлением воздухопроницанию  $R_{1,n} = 0,1$  м<sup>2</sup>·ч·мм вод. ст./кг; сопротивление воздухопроницанию окон  $R_{2,n} = 1,5$  м<sup>2</sup>·ч·мм вод. ст./кг. Температура воздуха в отапливаемом втором этаже  $t_b = 18^\circ$  С. Среднегодовая температура наружного воздуха  $t_{н-л} = 5^\circ$ С; среднезимняя

$t_{3.н} = -21,9^{\circ}\text{C}$ . Среднезимняя скорость ветра  $v_a = 5,2$  м/с. Продолжительность лета  $\tau_{л} = 2900$  ч, зимы  $\tau_3 = 5860$  ч. Температура грунта на глубине 10 м вне здания  $t_0 = -11^{\circ}\text{C}$ . Коэффициенты теплопроводности грунта слоя сезонного оттаивания:  $\lambda_t = 1,15$  ккал/(м\*ч\*град);  $\lambda_m = 1,42$  ккал/(м\*ч\*град); теплота таяния грунта этого слоя  $q = 24000$  ккал/м<sup>3</sup>. Коэффициенты теплопроводности и теплоемкости вечномерзлого грунта:  $\lambda_m = 1,56$  ккал/(м\*ч\*град);  $C_m = 400$  ккал/(м<sup>3</sup>\*град).

2 Требуется определить максимальные глубины оттаивания грунта под средней и краем здания и выявить возможность использования грунта в качестве основания в вечномерзлом состоянии без применения специальных охлаждающих устройств при следующих исходных данных. Размеры здания в плане:  $B = 8$  м,  $L = 24$  м. Термическое сопротивление пола  $R_0 = 1$  м<sup>2</sup>\*ч\*град/ккал, температура воздуха внутри здания  $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$ . Температура вечномерзлого грунта на глубине 10 м за пределами здания  $4,6^{\circ}\text{C}$ . Коэффициенты теплопроводности вечномерзлого грунта в талом и мерзлом состояниях:  $\lambda_t = 1,1$  ккал/(м\*ч\*град),  $\lambda_m = 1,4$  ккал/(м \* ч \* град).

## **Комплект типовых заданий для выполнения контрольной работы**

### **Задание 1**

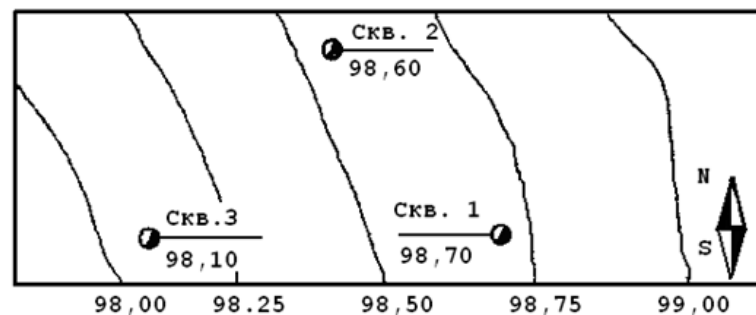
Постройте инженерно-геологический разрез и оцените результаты инженерно-геологических, инженерно-геодезических и инженерно-гидрометеорологических изысканий на строительной площадке. Сделайте выводы о возможности использования каждого грунтового пласта в качестве естественного основания для фундаментов по его прочностным, деформационным и другим свойствам (см. рисунок к заданию 1 и таблицу результатов определения физических характеристик грунта).

### **Задание 2**

Рассчитайте нагрузки на фундамент в заданном сечении в уровне его обреза, производя расчеты вручную и с использованием автоматизированной системы проектирования.

Жилой крупноблочный девятиэтажный дом запроектирован с несущими поперечными стенами из бетонных блоков толщиной 38 см и удельным весом  $\gamma = 24$  кН/м<sup>3</sup>.

### План строительной площадки



#### Строительная площадка № 1

Скважина № 1					
Абсолютная отметка 98,70					
1	2	3	4	5	6
	98,35	0,35	0,35		Чернозем
	97,29	1,1	0,75		Суглинок с черноземом
	93,20	5,5	4,4		Суглинок желто-бурый
	92,70	6,0	2,6		Глина желто-бурая
	90,60	8,1			ГГВ
	86,20	12,5	4,4		Суглинок желто-бурый
	83,70	15,0	2,5		Глина коричневая

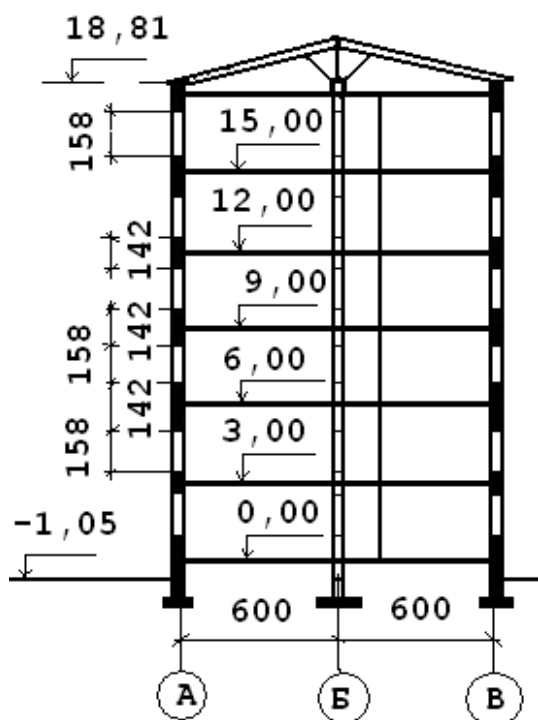
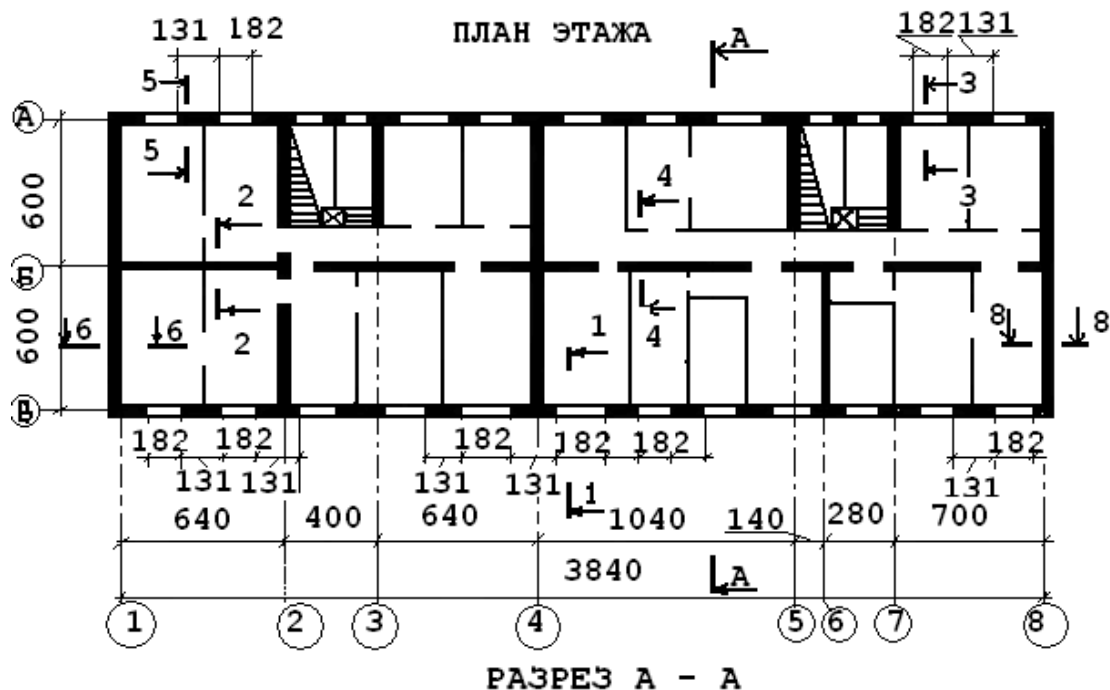
Скважина № 2					
Абсолютная отметка 98,60					
1	2	3	4	5	6
	98,25	0,35	0,35		Чернозем
	97,60	1,0	0,65		Суглинок с черноземом
	98,40	5,2	4,2		Суглинок желто-бурый
	92,60	6,0	2,8		Глина желто-бурая
	90,60	8,0			ГГВ
	86,30	12,3	4,3		Суглинок желто-бурый
	83,60	15,0	2,7		Глина коричневая

Скважина № 3					
Абсолютная отметка 98,10					
1	2	3	4	5	6
	97,70	0,4	0,4		Чернозем
	97,1	1,0	0,6		Суглинок с черноземом
	93,1	5,0	4,0		Суглинок желто-бурый
	92,5	5,6	2,5		Глина желто-бурая
	90,80	7,5			ГГВ
	86,10	12,0	4,5		Суглинок желто-бурый
	83,1	15,0	3,0		Глина коричневая

Рисунок - Исходные данные к заданию 1

Таблица - Результаты определения физических характеристик грунта

Номер образца	Номер скважины	Образец взят с глубины от поверхности, м	Гранулометрический состав грунта, %								Влажность границы текущей части, $\omega$ L, Д.ед.	Влажность границы раскатывания, $\omega$ P, Д. ед.	Естественная влажность, $\omega$ , Д. ед.	Удельный вес грунта, $\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	Удельный вес частиц грунта, $\gamma_s$ , кН/м <sup>3</sup>	Коэффициент фильтрации, к, см/с	Коэффициент сжимаемости
			>2,0 мм	2,0 - 1,0 мм	1,0 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,1 мм	0,1 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	<0,01 мм							
1	1	2,0	0	0	0,5	0,5	8,0	14,0	25,0	42,0	0,3	0,18	0,23	19,3	27,0	2*10-6	
2	1	4,6	0	0	0,2	0,6	7,2	17,0	25,0	42,0	0,31	0,18	0,24	19,3	27,1	5*10-6	
3	2	7,0	0	0	1,0	1,0	3,0	20,0	20,0	43,0	0,53	0,30	0,36	18,8	27,4	3*10-8	
4	2	11,0	0	0	0,5	0,5	7,0	28,0	18,0	38,0	0,29	0,19	0,27	19,8	27,1	5*10-7	
5	3	14,0	0	0	1,0	2,0	2,0	20,0	22,0	38,0	0,44	0,24	0,27	20,0	27,4	6*10-8	



Высота этажа 2,8 м. Межэтажное перекрытие выполнено из крупноразмерного железобетонного настила с круглыми пустотами. Вес 1 м<sup>2</sup> настила 2,8 кН. Межкомнатные перегородки сборные гипсобетонные толщиной 8 см, межквартирные – гипсобетонные толщиной 16 см. Балконы из сборных железобетонных плит, закладываемых при монтаже блоков, запроектированы, начиная с третьего этажа. Вес балконной плиты 9,2 кН.

Чистые полы в жилых комнатах – паркетные, в кухнях – из линолеума. Кровля плоская с внутренним водостоком из железобетонных сборных плит настила по стропильным балкам. Чердак полупроходной высотой 1,6 м. Вес стропильной балки 9,2 кН, вес 1 м<sup>2</sup> кровельного железобетонного настила 1,52 кН. На кровельные плиты наклеивается трехслойный гидроизоляционный ковер, вес 1 м<sup>2</sup> которого равен 0,01 кН. В левой части здания между осями 1 - 4 расположен подвал.

### **Задание 3**

Определите глубину заложения фундамента мелкого заложения, размеры подошвы фундамента, сконструируйте фундамент здания в заданном сечении, производя расчеты вручную и с использованием автоматизированной системы проектирования.

### **Задание 4**

Определите конечную осадку фундамента в заданном сечении методом послойного суммирования, производя расчеты вручную и с использованием автоматизированной системы проектирования.

### **Задание 5**

Рассчитайте и сконструируйте свайный фундамент по несущей способности основания в заданном сечении, производя расчеты вручную и с использованием автоматизированной системы проектирования.

### **Типовые вопросы для защиты контрольной работы (собеседования)**

1. Перечислите основные этапы проектирования оснований и фундаментов
2. Перечислите виды нагрузок, формирующих основное сочетание нагрузок
3. По каким классификационным признакам анализируются несвязанные грунты?
4. По каким классификационным признакам анализируются связанные грунты?
5. Что называется расчетным сопротивлением грунта? Для чего используется этот параметр?
6. Произойдет ли разрушение основания, если расчетное давление превысит расчетное сопротивление грунта?
7. Какие группы факторов влияют на выбор глубины заложения фундаментов?
8. Что называется осадкой фундамента?
9. Какой вид давления на грунт основания вызывает его осадку?
10. Как работает висячая свая?
11. Как определить глубину погружения сваи в грунт?
12. Как определить количество свай в кусте?
13. Дайте определение понятия «условный фундамент»?
14. Как влияет наличие грунтовых вод на конечную осадку фундамента?

### **Задания для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация состоит из двух этапов – курсовое проектирование и экзамен. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов.

### **Состав и содержание курсового проекта**

Курсовой проект выполняется на тему «Проектирование оснований и фундаментов гражданского или промышленного здания» и состоит из расчетно-пояснительной записки с необходимыми рисунками, схемами, и таблицами объемом около 40 страниц машинописного текста и рабочих чертежей на одном листе бумаги формата А1.



Содержание разделов расчетно-пояснительной записки приведено в таблице 8. Содержание графических материалов курсового проекта приведено в таблице 9.

Таблица 8 - Содержание расчетно-пояснительной записки курсового проекта

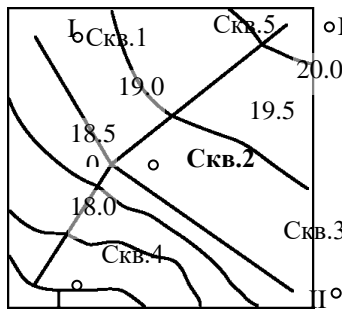
Номер раздела	Содержание разделов расчетно-пояснительной записки
1	Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки, выбор несущего слоя основания.
2	Оценка конструктивной схемы и особенностей сооружения, сбор нагрузок на фундаменты при их невыгодной комбинации.
3	Размещение сооружения на площадке строительства, выбор конструкций и подбор основных размеров двух-трех возможных типов фундаментов.
4	Расчет оснований выбранных типов фундаментов по предельным состояниям и их конструирование.

Таблица 9 - Содержание графического материала курсового проекта

№ п/п	Перечень графических материалов
1	Фрагменты планов выбранных типов фундаментов.
2	Инженерно-геологические разрезы с размещением фундаментов на них.
3	Рабочие чертежи проектируемых фундаментов.
4	Необходимые сечения фундаментов.
5	Спецификации, примечания.

### Исходные данные к курсовому проекту

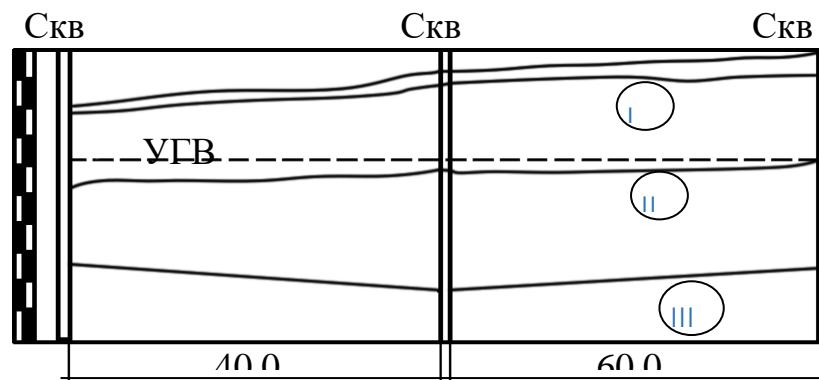
#### 1 МЕСТА СТРОИТЕЛЬСТВА И ГРУНТОВЫЕ УСЛОВИЯ



№ варианта	Место строительства	Грунтовые условия			
		I	II	III	УГВ
1	Иркутск	13	8	4	17.20
2	Новосибирск	16	8	10	15.00
3	Советская Гавань	11	8	27	16.60
4	Красноярск	20	9	3	16.20
5	Екатеринбург	18	10	3	15.00
6	Омск	16	15	4	17.00

Уровень пола I этажа 0.00 на отметке 19.00

#### РАЗРЕЗ I-I





1	18	18	18	8.40	9.60	4.80	10.0	10.0	10.0
2	24	24	24	10.60	12.60	5.60	12.0	12.0	12.0
3	18	24	18	12.60	14.40	4.80	10.0	12.0	10.0
4	24	24	18	14.40	16.20	5.60	15.0	15.0	12.0

Примечания. 1. Стены здания выполнены из керамзитобетонных панелей толщиной  $\delta = 300$  мм. 2. Температура внутри производственного корпуса -  $+18^{\circ}\text{C}$ , в бытовых помещениях -  $+20^{\circ}\text{C}$ .

### Вопросы для собеседования (защиты курсового проекта)

1. Охарактеризуйте инженерно-геологические и гидрогеологические условия строительной площадки. В чем заключаются особенности грунтового основания?
2. Дайте геотехническую характеристику здания
3. Какие физико-механические характеристики грунтов основания Вы определили, учитывая особенности грунтов
4. Какой метод устранения негативных свойств специфических грунтов Вы применили?
5. Опишите расчетную схему работы здания
6. Опишите привязку здания к грунтовому основанию
7. Какие варианты оснований и фундаментов Вы выбрали для проектирования?
8. Опишите алгоритмы расчетов оснований выбранных вариантов фундаментов
9. Какой вид фундаментов был выбран на основании технико-экономического анализа вариантов оснований и фундаментов?
10. Дайте общую характеристику разработанного проекта оснований и фундаментов. Опишите достоинства выбранного варианта.

### Контрольные вопросы к экзамену

- 1 Конструктивные методы улучшения свойств специфических оснований
- 2 Методы поверхностного уплотнения грунтов
- 3 Методы глубинного уплотнения грунтов
- 4 Отвод дождевых и талых вод с площадки строительства в период строительства и эксплуатации сооружения
- 5 Дренажи. Виды. Способы устройства
- 6 Гидроизоляция и защита стен подвалов от подземных вод.
- 7 Гидроизоляция и защита фундаментов и подземных частей зданий от коррозии.
- 8 Вечномерзлые грунты. Основные виды и характеристики вечномерзлых грунтов. Сжимаемость и прочность мерзлых грунтов.
- 9 Основные принципы проектирования оснований на вечномерзлых грунтах.
- 10 Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по принципу 1.
- 11 Назначение глубины заложения фундаментов в вечномерзлых грунтах.
- 12 Расчеты фундаментов, возводимых с сохранением вечномерзлого состояния грунтов.
- 13 Проектирование оснований и фундаментов на вечномерзлых грунтах по I принципу.
- 14 Особенности устройства оснований на вечномерзлых грунтах, используемых по 2 принципу.

- 15 Расчеты оснований и фундаментов на вечномёрзлых грунтах, возводимых без сохранения вечномёрзлого состояния грунтов.
- 16 Расчет фундаментов на воздействие сил морозного пучения. Мероприятия по борьбе с морозным пучением.
- 17 Конструкции и методы устройства фундаментов, возводимых по принципу 1.
- 18 Фундаменты на лессовых просадочных грунтах. Принципы строительства на просадочных грунтах.
- 19 Расчет просадочных деформаций. Устранение просадочных свойств.
- 20 Фундаменты на слабых пылевато-глинистых водонасыщенных, заторфованных, заиленных грунтах
- 21 Проектирование фундаментов на скальных грунтах
- 22 Проектирование фундаментов на элювиальных грунтах
- 23 Особенности проектирования оснований фундаментов на закарстованных территориях. Программа инженерных изысканий. Оценка опасности карста. Противокарстовая защита.
- 24 Устройство противокарстовых фундаментов. Расчет фундаментов.
- 25 Проектирование фундаментов на подрабатываемых территориях. Программа инженерных изысканий. Принципы проектирования. Защитные мероприятия.
- 26 Фундаменты на насыпных грунтах. Расчеты оснований из насыпных грунтов по первой и второй группам предельных состояний.
- 27 Проектирования оснований фундаментов с учетом региональных особенностей грунтовых оснований
- 28 Причины реконструкции зданий и сооружений. Причины износа фундаментов. Обследование оснований и фундаментов для целей ремонта и реконструкции.
- 29 Проектирование оснований и фундаментов реконструируемого здания.
- 30 Особенности проектирования оснований фундаментов уникальных и большепролетных зданий
- 31 Ремонт и усиление фундаментов. Укрепление оснований.
- 32 Особенности возведения новых зданий рядом с уже существующими зданиями. Дополнительные деформации существующих зданий.
- 33 Требования расчетов оснований по деформациям при возведении новых зданий рядом с уже существующими зданиями.
- 34 Требования к производству работ при возведении новых зданий рядом с уже существующими зданиями. Требования к конструктивным решениям.

### Лист регистрации изменений к РПД

	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД
1	Воспитательная работа обучающихся. Основание: <i>Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"</i>	1	
2	Практическая подготовка обучающихся. Основание: <i>Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся"</i>	5	