

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рукович Александр Владимирович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 08.09.2023 10:35:19  
Уникальный программный ключ:  
f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3e7b6e97c4a094afda1ff705f

Министерство высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри  
Кафедра строительного дела

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.30 Основания и фундаменты**

для программы бакалавриата  
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»  
Направленность программы: Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: очная

Автор(ы): Кулигина Е.С., старший преподаватель кафедры строительного дела ТИ (ф) СВФУ, e-mail: es.kuligina@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика СД   Косарев Л.В.  протокол № 12 от «07» апреля 2023 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой СД   Косарев Л.В.  протокол № 12 от «07» апреля 2023 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО   / Кравчук К.А.  « 15 » 05 2023 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС протокол УМС № 10 от « 18 » 05 2023 г. 		Зав. библиотекой  / Болгова О.Н. « ___ » _____ 2023 г.

Нерюнгри 2023

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.30 Основания и фундаменты**  
Трудоемкость 6 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения: Ознакомление студентов современными методами расчета и проектирования оснований и фундаментов в различных инженерно-геологических условиях, в том числе с использованием технологии информационного моделирования (BIM).

Краткое содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Фундаменты в отрытых котлованах	Конструкции, расчет и проектирование фундаментов в отрытых котлованах с применением расчетных комплексов ( <b><u>ПК Лира-САПР, SCAD Office</u></b> )
2.	Свайные фундаменты	Конструкции, расчет и проектирование свайных фундаментов с применением расчетных комплексов ( <b><u>ПК Лира-САПР, SCAD Office</u></b> )
3.	Фундаменты глубокого заложения	Конструкции и расчет фундаментов глубокого заложения с применением расчетных комплексов ( <b><u>ПК Лира-САПР, SCAD Office</u></b> ). Способы возведения фундаментов глубокого заложения.
4.	Фундаменты на структурно неустойчивых грунтах	Конструкции и расчет фундаментов на структурно неустойчивых грунтах с применением расчетных комплексов ( <b><u>ПК Лира-САПР, SCAD Office</u></b> ). Способы возведения на структурно неустойчивых грунтах.
5.	Методы улучшения свойств оснований фундаментов	Классификация методов. Способы улучшения свойств оснований. Расчет и проектирование оснований с улучшенными способами.
6.	Усиление и реконструкция оснований и фундаментов	Методы усиления и реконструкции фундаментов. Расчет и проектирование фундаментов при реконструкции зданий и сооружений с использованием технологии информационного моделирования (BIM).

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Работа с документацией	-Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные	Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области	<i>Знать:</i> – терминологию в области грунтоведения, механики грунтов и фундаментостроения, основные типы и элементы фундаментных	КП, Экзамен. билеты, Тест

<p>Проектирование. Расчётное обоснование</p>	<p>правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4) -Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, подготовке расчетного технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6)</p>	<p>строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-4.1); Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование (ОПК-6.1); Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем (ОПК-6.2); Разработка узла строительной конструкции здания (ОПК-6.5); Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ (ОПК-6.7); Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на</p>	<p>конструкций зданий и сооружений; требования, предъявляемые к фундаментам зданий и сооружений; основные методы и средства получения графической информации с помощью графических программ для разработки и оформления технической документации (<b><u>ПК Tekla, Autodesk Revit, Renga</u></b>); основные направления и возможности использования цифровых технологий <i>Уметь:</i> - использовать нормативно-техническую литературу по проектированию фундаментов и оснований сооружений и зданий; по возведению, защите, эксплуатации, усилению и реконструкции фундаментов; пользоваться электронными образовательными ресурсами; оформлять результаты курсового проекта для использования в публичном выступлении с применением «сквозных» технологий (Zoom, Mentimeter, Padlet); оформлять разделы проектной документации в</p>
--	--	--	---

		<p>проектирование (ОПК-6.8);  Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (ОПК-6.9);  Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок (ОПК-6.11); Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12)  Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания (ОПК-6.13)</p>	<p>программных комплексах Tekla, Autodesk Revit, Renga  <i>Владеть (методиками):</i>  - методиками расчета и проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с применением расчетных комплексов <b>(ПК <u>Лира-САПР, SCAD Office</u>)</b>  <i>Владеть практически навыками:</i>  - технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов <b>(ПК <u>Лира-САПР, SCAD Office</u>)</b>;  - использования современной нормативной, справочной и технической литературы с использованием профессиональных баз данных, контекстного поиска в базах данных, поисковых приложений, интеллектуального анализа данных (технология Большие данные);  - навыками коммуникации и кооперации в цифровой среде;  - навыками</p>	
--	--	---	---	--

			креативного мышления; - навыками критического мышления в цифровой среде; - навыками хранения и обработки данных на серверах в «облаке» и передачи их другим пользователям Интернета	
--	--	--	---	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.30	Основания и фундаменты	5	Б1.О.13 Математика Б1.О.14 Физика Б1.О.18.02 Механика грунтов Б1.О.18.03 Строительная механика Б1.О.21.01 Инженерная геология и экология Б1.О.21.02 Инженерная геодезия Б1.О.26 Архитектура зданий и сооружений Б1.0.31 Основы nanoCAD Б1.О.24 Строительные материалы Б1.О.32 Технологические процессы в строительстве Б2.О.01(У) Учебная геодезическая практика	Б1.О.27 Металлические конструкции, включая сварку Б1.О.28 Конструкции из дерева и пластмасс Б1.О.29 Железобетонные и каменные конструкции Б1.В.02 Технологии возведения зданий и сооружений Б1.В.01 Основы САПР Б2.О.04 (Н) Производственная практика: Научно-исследовательская работа Б2.О.05(Пд) Производственная преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и

			Б2.О.02(П) Производственная технологическая практика	защита выпускной квалификационной работы
--	--	--	---	--

**1.4. Язык преподавания:** русский

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

**Выписка из учебного плана(гр. Б-ПГС-23):**

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.О.30 Основания и фундаменты	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Курсовой проект, семестр выполнения	5	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	6 ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	216	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	95	<u>22</u>
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	36	<u>6</u>
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- практические занятия	54	<u>16</u>
в том числе в форме практической подготовки	<u>54</u>	
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	94	
<b>№3. Количество часов на экзамен</b>	27	

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах					Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОГ	Практические занятия (в форме практической подготовки)	из них с применением ЭО и ДОГ	КСР (консультации)	
Тема 1. Краткий обзор наук о фундаментах	8	2	2	2(2)			2 (ПР) 2 (КП)
Тема 2. Основные понятия и определения. Физико-механические свойства оснований под фундаменты	18	4		6(6)			2 (ПР) 6 (КП)
Тема 3. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	16	4		4(4)	2		4 (ПР) 4 (КП)
Тема 4. Сбор нагрузок на фундаменты	27	4		8(8)	4	1	6 (ПР) 8 (КП)
Тема 5. Выбор глубины заложения фундаментов	17	4		4(4)	2	1	2 (ПР) 6 (КП)
Тема 6. Выбор типа и размеров фундаментов	19	4		4(4)	2	1	2 (ПР) 8 (КП)
Тема 7. Расчет оснований по несущей способности и деформациям	31	4		8(8)	4	1	10 (ПР) 8 (КП)
Тема 8. Свайные фундаменты	31	6		12(12)		1	4 (ПР) 8 (КП)
Тема 9. Методы улучшения свойств грунтов основания	22	4	4	6(6)	2		6 (ПР) 6 (КП)
Экзамен	27						27
Всего часов	189	36	6	54(54)	16	5	94

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1. Краткий исторический обзор наук о фундаментах.** Актуальность изучения дисциплины. Цель и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами. Науки о фундаментах. Учебная и нормативная литература - профессиональные базы данных, контекстный поиск в базах данных, поисковых приложениях, интеллектуальный анализ данных (технология Большие данные).



**Тема 2. Основные понятия и определения. Физико-механические свойства оснований под фундаменты.** Терминология. Типы грунтов и их свойства. Грунтовые условия. Инженерно-геологический разрез. Классификация и область применения фундаментов.

**Тема 3. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.** Проектирование оснований и фундаментов по предельным состояниям; учёт совместной работы системы основание-фундаменты-несущие конструкции сооружений; комплексный учёт факторов при выборе типа фундаментов и оценке работы грунтов в основании в результате рассмотрения: 1) инженерно-геологических условий; 2) особенностей здания и сооружения и чувствительности его частей к неравномерным осадкам; 3) метода выполнения работ по устройству фундаментов и подземной части.

**Тема 4. Сбор нагрузок на фундаменты.** Определение грузовых площадей. Расчет временных нагрузок и воздействий (длительных от временных перегородок, пускового оборудования, температурных воздействий и кратковременных от снега, ветровых воздействий, веса людей) и нагрузок от собственного веса конструкций с применением расчетных комплексов (ПК Лира-САПР, SCAD Office). Учет коэффициентов перегрузок.

**Тема 5. Выбор глубины заложения фундаментов.** Учет назначения здания, наличия подвала и нагрузок и воздействий на фундамент. Учет глубины заложения фундаментов примыкающих сооружений. Учет глубины прокладки инженерных коммуникаций. Учет существующего и проектируемого рельефа застраиваемой территории с использованием графических программ для разработки и оформления технической документации (ПК Tekla, Autodesk Revit, Renga). Учет инженерно-геологических условий площадки строительства.

**Тема 6. Выбор типа и размеров фундаментов.** Учет опыта строительства и эксплуатации аналогичного объекта строительства. Учет глубины залегания несущего слоя и наличия поверхностных или грунтовых вод. Учет нагрузок на фундамент.

**Тема 7. Расчет оснований по несущей способности и деформациям.** Цель расчета. Расчет оснований по первой и второй группам предельных состояний с применением расчетных комплексов (ПК Лира-САПР, SCAD Office). Метод послойного суммирования. Метод линейно-деформируемого слоя конечной толщины.

**Тема 8. Свайные фундаменты.** Виды фундаментов глубокого заложения. Свая-стойка. Висячая свая. Расчет свайного фундамента с использованием технологии информационного моделирования (BIM).

**Тема 9. Методы улучшения свойств грунтов основания.** Слабые грунты основания. Пучинистые грунты основания. Основания на подрабатываемых территориях. Основания сооружений с динамическими нагрузками. Основания, подверженные сейсмическим воздействиям. Методы искусственного улучшения свойств оснований с использованием технологии информационного моделирования (BIM).

### **3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

В процессе обучения, наряду с традиционным обучением (лекционные занятия классического вида), используются следующие образовательные технологии: модельное обучение, информационно-коммуникационные технологии; предметно-ориентированные технологии; моделирование профессиональной деятельности.

Для реализации образовательных технологий и формирования необходимых навыков проводятся практические занятия, в виде моделирования реальных задач, решения практических задач.

Практическая подготовка включает в себя выполнение следующих видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: умение определять конструктивную схему здания, подбирать тип фундамента, его размеры и глубину заложения; оценивать инженерно-геологические условия площадки строительства; производить расчет центрально-нагруженного и внецентренно-нагруженного фундамента по двум группам предельных состояний; умение рассчитать осадку фундамента.

Практическая подготовка будет проходить на базе: ТИ (ф) СВФУ.

В процессе обучения используется мультимедийное оборудование, компьютерное тестирование.

*Активные/интерактивные технологии,  
используемые в образовательном процессе*

Раздел	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Краткий обзор наук о фундаментах	5	Проблемное обучение	2л
Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	5	Интерактивная практика	2пр
Сбор нагрузок на фундаменты	5	Предметно-ориентированные технологии	4пр
Выбор глубины заложения фундаментов	5	Интерактивная практика с использованием графических программ для разработки и оформления технической документации ( <b><u>ПК Tekla, Autodesk Revit, Renga</u></b> )	2пр
Выбор типа и размеров фундаментов	5	Интерактивная практика	2пр
Расчет оснований по несущей способности и деформациям	5	Интерактивная практика с использованием графических программ для разработки и оформления технической документации ( <b><u>ПК Tekla, Autodesk Revit, Renga</u></b> )	4пр
Методы улучшения свойств грунтов основания	5	Проблемное обучение Интерактивная практика	4л, 2пр
		Итого за 5 семестр:	6л, 16пр

*Дискуссионные методы* могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других. Дискуссионные методы в рамках дисциплины «Основания и фундаменты» реализуются на лекционных занятиях.

При *проблемном обучении* под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными компетенциями. Проблемное обучение в рамках дисциплины «Основания и фундаменты» реализуются при проведении практических занятий.

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Тема 1. Краткий обзор наук о фундаментах	Подготовка к практическому занятию Выполнение КП	2 (ПР) 2 (КП)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий и КП (внеауд.СРС)
2	Тема 2. Основные понятия и определения. Физико-механические свойства оснований под фундаменты	Подготовка к практическому занятию Выполнение КП	2 (ПР) 6 (КП)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий и КП (внеауд.СРС)
3	Тема 3. Общие принципы проектирования оснований и фундаментов	Подготовка к практическому занятию Выполнение КП	4 (ПР) 4 (КП)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий и КП (внеауд.СРС)
4	Тема 4. Сбор нагрузок на фундаменты	Подготовка к практическому занятию Выполнение КП	6 (ПР) 8 (КП)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий и КП (внеауд.СРС)
5	Тема 5. Выбор глубины заложения фундаментов	Подготовка к практическому занятию Выполнение КП	2 (ПР) 6 (КП)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий и КП (внеауд.СРС)
6	Тема 6. Выбор типа и размеров фундаментов	Разработка и оформление технической документации с использованием графических программ (ПК Tekla, Autodesk Revit, Renga) Подготовка к практическому занятию Выполнение КП	2 (ПР) 8 (КП)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий и КП (внеауд.СРС)
7	Тема 7. Расчет оснований по несущей способности и деформациям	Разработка и оформление технической документации с использованием графических программ (ПК Tekla, Autodesk Revit, Renga)	10 (ПР) 8 (КП)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий и КП (внеауд.СРС)

		Подготовка к практическому занятию Выполнение КП		
8	Тема 8. Свайные фундаменты	Построение цифровой модели фундамента сооружения. Подготовка к практическому занятию Выполнение КП	4 (ПР) 8 (КП)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий и КП (внеауд.СРС)
9	Тема 9. Методы улучшения свойств грунтов основания	Построение цифровой модели фундамента сооружения. Подготовка к практическому занятию Выполнение КП	6 (ПР) 6 (КП)	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий и КП (внеауд.СРС)
	Всего часов		94	

### **Работа на практическом занятии**

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к практическим занятиям и курсовому проекту. Критериями оценки работы на практических занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение практических работ и курсового проекта. Основной формой проверки СРС является проведение практических работ и письменное написание полученных результатов согласно методическим рекомендациям.

Содержание дисциплины, разработка практических занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению практических заданий и курсового проекта, образцы их выполнения представлены в Методических пособиях: Букша В.В. Расчет и проектирование оснований и фундаментов промышленных зданий: учебное пособие / В.В. Букша, Л.Н. Аверьянова, Н.Ф. Пыхтева. Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 111 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=275948](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=275948). Канаков Г.В., Прохоров В.Ю. Проектирование оснований и фундаментов гражданских зданий. Учебно-методическое пособие / Г.В. Канаков, В.Ю. Прохоров Н.Новгород: ННГАСУ, 2010. - 72 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=427250](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=427250). Федулов В.К. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений: учеб. пособие / В.К. Федулов, Л.Ю. Артемова. – М.: МАДИ, 2015. – 84 с. <http://www.lib.madi.ru/fel/fel1/fel15E313.pdf>

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических работ и курсового проекта;
- правильность выполнения практических работ и курсового проекта;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины и аттестации по курсу студенту необходимо сдать устный экзамен (2 теоретических вопроса, 1 практическое задание) и курсовой проект, а также выполнить и предоставить все практические работы, выполненные в рабочей тетради.

Методические указания по всем видам учебной и самостоятельной работы представлены в СДО ТИ (ф) СВФУ Moodle по ссылке <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=13886>

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Активность на практических занятиях	20	30
Самостоятельная работа	15	20
Тестирование	10	20
<b>Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)</b>	<b>45</b>	<b>70</b>

### Рейтинговый регламент для курсового проекта:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Оценка инженерно-геологических условий	7	10
Сбор нагрузок	8	15
Расчет фундамента	10	15
Расчет осадки фундамента	10	15
Графическая часть	10	15
<b>Количество баллов для допуска к защите (min-max)</b>	<b>45</b>	<b>70</b>

### Рейтинговый регламент для защиты курсового проекта:

Оцениваемые показатели и критерии	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Устный доклад	5	10
Ответы на дополнительные вопросы	5	10
Правильность выполнения графической части	5	10
<b>Количество баллов за защиту (min-max)</b>	<b>15</b>	<b>30</b>

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной	Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-	<i>Знать:</i> – терминологию в области грунтоведения, механики грунтов и фундаментостроения, основные типы и элементы фундаментных конструкций зданий и сооружений; требования,	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается	отлично

<p>индустрии жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4) Способен участвовать в проектировании объектов строительства жилищно-коммунального хозяйства, подготовке расчетного технико-экономического обоснований проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6)</p>	<p>и коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-4.1);  в Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование (ОПК-6.1);  в Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем (ОПК-6.2);  и Разработка узла строительной конструкции здания (ОПК-6.5);  и Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ (ОПК-6.7);  и Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование (ОПК-6.8);  и Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (ОПК-6.9);  и Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы</p>	<p>предъявляемые к фундаментам зданий и сооружений; основные методы и средства получения графической информации с помощью графических программ для разработки и оформления технической документации (<b>ПК Tekla, Autodesk Revit, Renga</b>);  и основные направления и возможности использования цифровых технологий  <i>Уметь:</i>  - использовать нормативно-техническую литературу по проектированию фундаментов оснований сооружений и зданий; по возведению, защите, эксплуатации, усилению и реконструкции фундаментов; пользоваться электронными образовательными ресурсами; оформлять результаты курсового проекта для использования в публичном выступлении с применением «сквозных» технологий (Zoom, Mentimeter, Padlet); оформлять разделы проектной документации в программах Tekla, Autodesk Revit, Renga  <i>Владеть (методиками):</i>  - методиками расчета и проектирования</p>	<p>Базовый</p>	<p>четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В практическом задании / курсовом проекте может быть допущена 1 фактическая ошибка.  Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В практическом задании / курсовом проекте могут быть допущены 2-3 фактические ошибки</p>	<p>хорошо</p>
--	--	---	----------------	--	---------------

	<p>элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок (ОПК-6.11); Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12) Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания (ОПК-6.13)</p>	<p>оснований и фундаментов зданий и сооружений с применением расчетных комплексов (<b>ПК Лира-САПР, SCAD Office</b>)  <i>Владеть практическими навыками:</i>  - технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов (<b>ПК Лира-САПР, SCAD Office</b>);  - использования современной нормативной, справочной и технической литературы с использованием профессиональных баз данных, контекстного поиска в базах данных, поисковых приложений, интеллектуального анализа данных (технология Большие данные);  - навыками коммуникации и кооперации в цифровой среде;  - навыками креативного мышления;  - навыками критического мышления в цифровой среде;  - навыками хранения и обработки данных на серверах в «облаке» и передачи их другим пользователям Интернета</p>	<p>Минимальный</p> <p>Не освоены</p>	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В практическом задании / курсовом проекте могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.</p> <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к</p>	<p>удовлетворительно</p> <p>неудовлетворительно</p>
--	---	--	--------------------------------------	---	---

				коррекции ответа студента. В практическом задании / курсовом проекте допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	
--	--	--	--	---	--

## 6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по основаниям и фундаментам проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание.

### Вопросы к экзамену

1. Обзор развития наук о фундаментах.
2. Основные понятия и определения в фундаментах.
3. Требования и последовательность проектирования оснований и фундаментов, в том числе с использованием технологии информационного моделирования (BIM).
4. Типы грунтов и их свойства.
5. Грунтовые условия. Инженерно-геологический разрез.
6. Классификация и область применения фундаментов.
7. Учет требований при проектировании оснований и фундаментов.
8. Определение грузовых площадей при сборе нагрузок на фундаменты.
9. Основы расчета нагрузок и воздействий на фундаменты. Коэффициенты.
10. Выбор глубины заложения мелкозаглубленных фундаментов.
11. Учет назначения здания, наличия подвала и нагрузок на фундамент.
12. Учет глубины заложения фундаментов примыкающих сооружений.
13. Учет глубины прокладки инженерных коммуникаций.
14. Учет существующего и проектируемого рельефа застраиваемой территории.
15. Учет инженерно-геологических условий площадки строительства.
16. Выбор типа и размеров фундаментов.
17. Учет глубины залегания несущего слоя и наличия поверхностных или грунтовых вод.
18. Учет нагрузок на фундамент.
19. Основные сведения о типах фундаментов мелкого заложения.
20. Сваи, ростверки, расположение свай в плане.
21. Определение размеров подошвы центрально нагруженных фундаментов.
22. Определение усилий в фундаменте от нагрузок.
23. Основы расчета фундаментов по несущей способности с использованием графических программ для разработки и оформления технической документации (**ПК Tekla, Autodesk Revit, Renga**).
24. Учет отрицательных сил трения грунта по боковой поверхности свай.



25. Расчет оснований по первой и второй группам предельных состояний с использованием графических программ для разработки и оформления технической документации (**ПК Tekla, Autodesk Revit, Renga**).
26. Метод послойного суммирования. Метод линейно-деформируемого слоя конечной толщины.
27. Основания и фундаменты в особых условиях.
28. Слабые и пучинистые грунты основания.
29. Основания на подрабатываемых территориях.
30. Основания сооружений с динамическими нагрузками.
31. Основания, подверженные сейсмическим воздействиям.
32. Методы искусственного улучшения свойств оснований с использованием технологии информационного моделирования (BIM).

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-4 ОПК-6	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	Максимальный балл по рейтингу
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	80% от максимального балла
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	60% от максимального балла
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	минимальный балл <50% при отказе от ответа ноль баллов

### Пример задания на курсовой проект

Студенту представляется индивидуальное задание по зданию, нагрузкам, материалу конструкций, району строительства, грунтовым условиям.

Исходные данные:

1. Здание 2-х этажное с кирпичными стенами
2. Высота этажа 3 м
3. Нормативная постоянная нагрузка от собственного веса 23 кН/м
4. Нормативная временная нагрузка 71 кН/м
5. Материал конструкции бетон В25, арматура А240, А500С
6. Район строительства г. Нерюнгри

Графическая часть:

1. План фундаментов здания (М 1:100 или М 1:200).
2. План и разрез фундамента (М 1:20).
3. Схема армирования фундамента (М 1:20).
4. Арматурные изделия (М 1:20).
5. Геологический разрез с фундаментом (М 1:40).
6. Ведомость затрат стали. Спецификация арматуры.
7. Построение цифровой модели фундамента сооружения.

Пояснительная записка:

1. Титульный лист
2. Задание на проектирование.
3. Введение.
4. Анализ инженерно-геологических условий.
5. Определение нагрузок.
6. Расчет глубины заложения и размеров подошвы с применением расчетных комплексов (**ПК Лира-САПР, SCAD Office**).
7. Определение осадки.
8. Список литературы.

Тема курсового проекта: «Проектирование фундамента». Объем курсового проекта – 15...30 машинописных страниц формата А-4 и 1 лист формата А-1 графической части.

### **Контрольные вопросы к курсовому проекту**

1. От чего зависит глубина заложения фундаментов?
2. Какие физико-механические свойства грунтов?
3. Что такое модуль деформации грунтов?
4. Какие бывают типы грунтов?
5. Зачем нужны инженерно-геологические изыскания?
6. Что такое планировочная отметка?
7. На какой слой основания должны опираться фундаменты?
8. Какие расчетные характеристики грунтов?
9. Что такое обрез фундамента?
10. Какие усилия необходимы для проектирования фундамента?
11. От чего зависит выбор типа фундамента?
12. Какие могут быть соотношения размеров подошвы фундамента?
13. По какой группе предельных состояний рассчитывают осадку фундамента?
14. Что такое конструирование фундамента?
15. Чем армируется фундамент мелкозального заложения?
16. По какой группе предельных состояний рассчитывают тело фундамента?
17. Какая цель расчета фундамента?
18. Что входит в спецификацию материалов на фундамент?
19. Чем армируется фундамент глубокого заложения?
20. Что такое ростверк?
21. Что входит в спецификацию на арматурные изделия?
22. Какие фундаменты глубокого заложения?
23. Что входит в ведомость затрат стали?

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

<b>Характеристики процедуры</b>	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОПК-4, ОПК-6
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов и выполнить курсовой проект, чтобы быть допущенным к экзамену.

## 7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Печатные издания: наличие в НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>			
1.	Букша В.В. Расчет и проектирование оснований и фундаментов промышленных зданий: учебное пособие / В.В. Букша, Л.Н. Аверьянова, Н.Ф. Пыхтеева. Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2014. – 111 с.		<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&amp;book_id=275948">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&amp;book_id=275948</a>
2.	Канаков Г.В., Прохоров В.Ю. Проектирование оснований и фундаментов гражданских зданий. Учебно-методическое пособие / Г.В. Канаков, В.Ю. Прохоров Н.Новгород: ННГАСУ, 2010. – 72 с.		<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&amp;book_id=427250">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&amp;book_id=427250</a>
3.	Федулов В.К. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений: учеб. пособие / В.К. Федулов, Л.Ю. Артемова. – М.: МАДИ, 2015. – 84 с.		<a href="http://www.lib.madi.ru/fel/fel1/fel15E313.pdf">http://www.lib.madi.ru/fel/fel1/fel15E313.pdf</a>
4.	Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»		<a href="http://www.vestnikmg-su.ru">http://www.vestnikmg-su.ru</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1.	Симагин, Валентин Григорьевич. Основания и фундаменты. Проектирование и устройство: учеб. Пособие для студ. Вузов / В. Г. Симагин. – 2-е изд., перераб. И доп. – Москва: Изд-во АСВ, 2008. – 492 с. : ил. – Библиогр. : с. 489-492. – ISBN 978-5-93093-482-3	10	

2.	Крутов, В. И. Фундаменты мелкого заложения: рациональные конструкции и технологии устройства / В. И. Крутов, Е. А. Сорочан, В. А. Ковалев. – Москва: Изд-во Ассоциации строит. Вузов, 2009. – 332 с. : ил. – Библиогр. : с. 231-232. – ISBN 978-5-93093-604-9	10	
3.	Основания зданий и сооружений на вечномёрзлых грунтах: СНИП 2.02.04-88 : введены в действие 01.01.1990 г., 01.07.1987г. / НИИОСП им. Н. М. Герсеванова Госстроя СССР [и др.]. – Москва: ФГУП ЦПП, 2005. – 52 с. : рис., табл. – (Строительные нормы и правила). – ISBN 5-88111-013-7	3	
4.	Основания зданий и сооружений: СНИП 2.02.01-83 с изменениями № 1, 2 : введены в действие 09.09.1985, 01.07.1987г. / НИИОСП им. Н. М. Герсеванова Госстроя СССР [и др.]. – Москва: ФГУП ЦПП, 2006. – 48 с. : рис., табл. – (Строительные нормы и правила). – ISBN 5-88111-052-8	3	
5.	Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений СП 50-101-2004: изд. Офиц. / ред. Л. Н. Кузьмина. – Москва: ФГУП ЦПП, 2005. – 130 с. : ил. – (Система нормативных документов в строительстве. Свод правил по проектированию и строительству). – ISBN 5-9685-0010-7	3	
6.	Проектирование и устройство фундаментов СП 50-102-2003: изд. Офиц. / ред. Л. Н. Кузьмина. – Москва: ФГУП ЦПП, 2005. – 81 с. : ил. – (Высшее образование). – ISBN 5-88111-152	3	
7.	Электронная библиотечная система IPRbookshop.ru	Свободный доступ	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. Модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle» по ссылке <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=13886> .
2. СП Основания зданий и сооружений <http://docs.cntd.ru/document/1200084710>
3. Справочник проектировщика <http://xn--h1aleim.xn--p1ai/sorochan.html>

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

№ п/п	Наименование дисциплины	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	Основания и фундаменты	Л, ПР	каб. А 311	Видеоролики, презентации ИВМ, ДВТ, комплексы, Атласы чертежей Руководство по эксплуатации.
2.	Самостоятельная работа		А502	Подключение к интернету

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

### 10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### 10.2. Перечень программного обеспечения

- MS WORD, MS PowerPoint.

### 10.3. Перечень информационных справочных систем

1

