

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.16.5.Основания и фундаменты сооружений

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 – Строительство уникальных
зданий и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
(для набора 2012-2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Сформировать навыки по проектированию и расчету различных видов фундаментов гражданских и промышленных зданий и сооружений, в том числе уникальных, в широком диапазоне инженерно-геологических и геокриологических условий.

Задачи изучения дисциплины:

Выработка и закрепление навыков и умений по разработке геотехнических и проектных решений оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений, в том числе в сложных инженерно-геологических и геокриологических условиях.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к математическому, естественнонаучному и обще техническому циклу, к базовой части, входит в раздел «Прикладная механика». В преподавании должна быть обеспечена преемственность и логическая связь с предшествующими дисциплинами: математика, информатика, начертательная геометрия и инженерная графика, химия, физика, экология, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика, теория упругости с основами теории пластичности и ползучести, механика грунтов, механика жидкости и газа, основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества, инженерная геодезия, инженерная геология, архитектура. Студент в результате изучения этих дисциплин должен знать основы проектирования зданий, уметь выполнять чертежи конструкций.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	6 семестр	7 семестр	
Общая трудоемкость			252
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	72	108
лекционные (ЛК)	18	18	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	54	72
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	72	108
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-6	Использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-7	Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-1	Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК-2	Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ
ПСК-1.2	Владением знаниями нормативной базы проектирования и мониторинга высотных и большепролетных зданий и сооружений

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Результат обучения	
Знать	Пороговый: некоторые механические модели основания и гипотезы, принятые для расчета гибких фундаментов; некоторые закономерности возникновения и развития сил негативного трения и морозного пучения грунтов, методы их оценки; некоторые положения нормативных документов по инженерным изысканиям в строительстве, принципам проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений; некоторые положения технического регламента «О безопасности зданий и сооружений»; некоторые положения ТР «О техническом регулировании»; задачи инженерно-геологических изысканий, методы построения инженерно-геологических карт и разрезов, виды разведочных выработок и методы отбора проб грунта; методы проведения изысканий и применяемое оборудование; технологии автоматизированного проектирования оснований и фундаментов; методы постановки задач автоматизированного проектирования и принятия проектных решений; основные положения СП по проектированию оснований и фундаментов для высотных зданий.
	Стандартный: основные механические модели основания и гипотезы, используемые при расчете гибких фундаментов; основные закономерности возникновения и развития сил негативного трения и морозного пучения грунтов, методы их определения; базовые положения нормативных документов по инженерным изысканиям в строительстве, принципам проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений; основные положения ТР «О техническом регулировании»; основы технического регулирования в РФ; основные положения технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» и перечни обязательных и добровольных к исполнению документов; инженерно-геологические изыскания в связи со строительством отдельных зданий и сооружений, в связи с надстройкой зданий, для строительства подземных и высотных зданий и сооружений; современный подход к требованиям комплекса инженерно-геологических изысканий для строительства, их организации, нормативно-методическом обеспечении; требования нормативно-технической документации по организации, технологии и сдаче-приемке изыскательских работ; стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации; технологии проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с использованием программного комплекса ЛИРА; основные программные комплексы в области строительства; основные положения нормативных документов, касающихся вопросов проектирования оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий (нормативные документы Москвы, Санкт-Петербурга и СП для высотных зданий).

	Результат обучения
	Эталонный: структуру и области применения механических моделей основания и гипотез, используемых при расчете гибких фундаментов; основные закономерности возникновения и развития сил негативного трения и морозного пучения грунтов, методы их исследования и регулирования; основные положения нормативных документов по инженерным изысканиям в строительстве, принципам проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений; положения ТР «О техническом регулировании»; положения технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» и перечней обязательных и добровольных к исполнению документов; основные положения зарубежных норм по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений; современные информационные технологии проведения инженерно-геологических изысканий; методику и методы исследований в рамках комплекса инженерных изысканий для строительства, а также содержание инженерно-геологического обоснования проектов в различных региональных условиях, в том числе в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов; методологию геофизических методов при инженерно-геологических изысканиях, принципы критического анализа и оценки современных научных достижений данной области исследований; современные информационные технологии и способы их использования в профессиональной деятельности, в частности проектирования оснований и фундаментов; технологии информационного моделирования зданий (BIM – Building Information Modeling); положения нормативных документов, касающихся вопросов проектирования и мониторинга оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий (нормативные документы Москвы, Санкт-Петербурга и СП для высотных зданий).
	Пороговый: проводить экспериментальные исследования некоторых характеристик физико-механических свойств грунтов под контролем преподавателя; выполнять камеральную обработку и оформление полученных результатов; использовать полученные результаты в профессиональной деятельности; привлечь физико-математический аппарат в оценке сопротивления грунтов основания; пользоваться обязательными к исполнению нормативными документами по инженерным изысканиям в строительстве, принципам проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений; на основании существующих норм и правил определять объемы и виды инженерно-геологических изысканий для строительства зданий и сооружений; использовать программные комплексы для расчета оснований и фундаментов, и выбора оптимальных конструктивных вариантов; пользоваться глобальными информационными ресурсами, источниками нормативных данных в электронной среде и современными средствами телекоммуникаций; пользоваться нормативными документами для проектирования оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений.

	Результат обучения
Уметь	Стандартный: проводить экспериментальные исследования основных характеристик физико-механических свойств грунтов самостоятельно; выполнять камеральную обработку и оформление полученных результатов; использовать полученные результаты в профессиональной деятельности; привлечь физико-математический аппарат в определении сил морозного пучения и сопротивления грунтов основания; пользоваться обязательными к исполнению и рядом добровольных к применению нормативными документами (находящимися в перечне обязательных к исполнению документов, применение которых обеспечивает выполнение требований технического регламента по безопасности зданий и сооружений) по инженерным изысканиям в строительстве, принципам проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений выбирать в документах требования, касающиеся конкретных зданий и сооружений; оценивать сложность инженерно-геологических условий строительной площадки; оценивать строительные свойства грунтов; строить инженерно-геологические разрезы и разбираться в них; выполнять статистическую обработку результатов лабораторных и полевых исследований свойств грунтов; выделять инженерно-геологические элементы (ИГЭ) в пределах площадки строительства; на основании полученных результатов лабораторных и полевых исследований грунтов составлять инженерно-геологический отчет; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по заданной теме в области оснований и фундаментов с применением современных информационных технологий; выбирать и применять программные комплексы для эффективного решения практических задач; самостоятельно осваивать новые программные средства для расчета оснований и фундаментов; пользоваться нормативными документами для проектирования оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений; выбирать в документах требования, касающиеся проектирования оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений.

	Результат обучения
	Эталонный: проводить экспериментальные исследования полного комплекса характеристик физико-механических свойств грунтов самостоятельно; выполнять камеральную обработку и оформление полученных результатов; использовать полученные результаты в профессиональной деятельности; привлечь физико-математический аппарат в оценке сил негативного трения, морозного пучения и сопротивления грунтов основания; применять полученные знания при решении задач на примере конкретных объектов; пользоваться обязательными к исполнению и добровольными к применению нормативными документами (находящимися в перечне обязательных к исполнению документов, применение которых обеспечивает выполнение требований технического регламента по безопасности зданий и сооружений) по инженерным изысканиям в строительстве, принципам проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений, обследования и мониторинга зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических и мерзлотно-грунтовых условиях; прогнозировать изменение инженерно-геологической обстановки под воздействием природных и техногенных процессов; пользоваться современным специализированным оборудованием и приборами; пользоваться современными компьютерными технологиями и специализированными программными продуктами в области инженерно-геологических изысканий; организовать производство инженерно-геологических изысканий; анализировать материалы инженерно-геологических изысканий, в том числе научно-технические отчеты по инженерно-геологическим изысканиям с использованием современных информационных технологий; выбирать оптимальное место расположения строительных площадок конкретных зданий и сооружений, оценивать недостатки других вариантов их размещения; создавать расчетные схемы оснований и фундаментов различных зданий и сооружений с передачей их параметров в современные вычислительные комплексы; создавать объемную трехмерную модель оснований и фундаментов, надземной части здания; разрабатывать проектную документацию с использованием технологии информационного моделирования зданий (BIM-технологии); самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую работу в рамках обозначенной предметной области, отстаивать свои позиции в профессиональной среде, нести за них ответственность; пользоваться нормативными документами для проектирования оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений. выбирать в документах требования, касающиеся проектирования оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений. анализировать требования нормативной базы проектирования оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений (добровольные требования), принимать на основе их решения.

	Результат обучения
Владеть	Пороговый: навыками: экспериментальных исследований некоторых видов грунтов; решения некоторых проблем, связанных с обеспечением устойчивости оснований и фундаментов в условиях развития сил негативного трения и морозного пучения грунтов (в том числе в структурно не устойчивых грунтах); вычисления основных нормативных нагрузок на основания и фундаменты зданий и сооружений; определения основных геометрических и конструктивных параметров фундаментов; применения ряда нормативных требований при выборе конструктивных решений фундаментов; проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с использованием обязательных норм проектирования; первичными навыками и основными методами решения математических задач инженерной геологии при подготовке исходных данных для проектирования зданий и сооружений; знаниями нормативной базы для принятия решений по объемам и видам инженерно-геологических изысканий для проектирования и строительства объектов; компьютерного проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в среде графического программного пакета AutoCAD и других CAD-программ; расчета оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений.
	Стандартный: навыками: экспериментальных исследований основных видов грунтов; решения определенного числа проблем, связанных с обеспечением устойчивости оснований и фундаментов в условиях развития сил негативного трения и морозного пучения грунтов (в том числе в структурно не устойчивых грунтах); определения нормативных нагрузок: постоянных, временных, в т. ч. снеговых, ветровых на основания и фундаменты зданий и сооружений; проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с использованием обязательных и ряда добровольных норм проектирования; проведения лабораторных и полевых работ, метода-ми научного поиска, планирования и проведения исследований, математического и физического моделирования; проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с использованием программных комплексов ЛИРА, Мономах, SCAD Office; разработки проектных решений оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений.

	Результат обучения
	Эталонный: навыками теоретических и экспериментальных исследований широкого спектра грунтов; навыками решения проблем, связанных с обеспечением устойчивости оснований и фундаментов в условиях развития сил негативного трения и морозного пучения грунтов (в том числе в структурно не устойчивых грунтах); определения нормативных нагрузок: постоянных, временных, в т. ч. снеговых, ветровых, аварийных на основания и фундаменты зданий и сооружений; рационального назначения основных геометрических и конструктивных параметров фундаментов; проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений с учетом обязательных и ряда добровольных (в том числе зарубежных) норм проектирования; использования результатов инженерно-геологических исследований на стадиях проектирования строительных объектов, в процессе строительства, наблюдениях за работой зданий и сооружений, оценки гидрогеологической и геоэкологической обстановки; компьютерными системами обработки и интерпретации инженерно-геологических данных, навыками критической оценки их эффективности при интерпретации этих материалов; инженерно-геологического мониторинга природно-технических объектов и геологической среды на застроенных территориях; самостоятельного решения конструкторских и научно-исследовательских задач, их алгоритмизации и программной реализации с использованием возможностей современных программных комплексов; визуализации трехмерных объектов; разработки проектной документации с использованием технологии информационного моделирования зданий (BIM-технологии); вариантного проектирования оснований и фундаментов высотных и большепролетных зданий и сооружений.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	6	2	2		2
	2	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	30	6	10		14
2	3	Свайные фундаменты	28	4	10		14
	4	Фундаменты глубокого заложения	20	4	6		10
3	5	Методы преобразования строительных свойств грунтов	14	2	4		8
	6	Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	32	4	12		16
	7	Фундаменты при динамических воздействиях	14	2	4		8
4	8	Реконструкция фундаментов и усиление оснований	18	4	6		8
	9	Особенности проектирования оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений	18	2	6		10
	10	Автоматизированное проектирование фундаментов	18	2	6		10
5	11	Геотехнический мониторинг	12	2	4		6
	12	Экологические требования при проектировании оснований	6	2	2		2
Итого			216	36	72	0	108

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	1	Введение. История развития фундаментостроения; значение фундаментов, классификация фундаментов. Основные понятия и определения. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	2	Исходные данные о зданиях или сооружениях, необходимые для проектирования фундаментов. Техничко-экономические факторы, определяющие выбор типа основания, вида и глубины заложения фундаментов. Основные положения проектирования оснований по предельным состояниям. Виды предельных состояний оснований. Нормативные требования по проектированию оснований и фундаментов по предельным состояниям. Предельные давления и предельные деформации оснований, фундаментов сооружений. Определение нормативных и расчетных нагрузок и их сочетаний при проектировании оснований по предельным состояниям. Виды фундаментов, возводимых в открытых котлованах. Основные принципы проектирования фундаментов в различных геологических условиях. Вариантность решений в выборе типа основания, вида и материала фундаментов. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей зданий и сооружений. Расчет оснований и проектирование центрально нагруженных фундаментов. Расчет оснований по двум группам предельных состояний и проектирование внецентренно нагруженных фундаментов. Основные предпосылки расчета гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании. Основные расчетные гипотезы и модели сжимаемых оснований, пределы их применимости. Существующие методы расчета фундаментов как балок и плит на упругом основании. Защита подвалов и подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами и от агрессивного действия грунтовых вод.

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
2	3	Классификация свай по условиям изготовления, по форме поперечного и продольного сечения, по материалу, по условиям передачи нагрузки на грунты. Условия работы свай-стоек и висячих свай. Требования к инженерным изысканиям. Расчетные методы определения несущей способности оснований свай. Определение несущей способности оснований свай по результатам полевых испытаний Расчет свай, свайных и комбинированных свайно-плитных фундаментов по деформациям Расчет свайных фундаментов с низким ростверком. Последовательность проектирования свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных, внецентренных и горизонтальных нагрузок. Основные принципы расчета свайных фундаментов с высоким ростверком. Особенности проектирования большеразмерных кустов и полей свай и плит ростверка Особенности проектирования свайных фундаментов при реконструкции зданий и сооружений
	4	Условия применения и классификация фундаментов глубокого заложения. Их отличие от фундаментов, закладываемых в котлованах. Расчет оснований и проектирование фундаментов глубокого заложения в виде опускных колодцев. Расчет оснований и проектирование фундаментов кессонных и из тонкостенных оболочек Расчет оснований и проектирование фундаментов глубокого заложения в виде буровых опор Фундаменты и подземные сооружения, устраиваемые с помощью технологии «стена в грунте» Виды и способы возведения заглубленных и подземных сооружений. Определение нагрузок, воздействий и расчет по предельным состояниям отдельных элементов и всего сооружения

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
3	5	Замена слабых грунтов в естественных основаниях Устройство и расчеты песчаных и гравелистых подушек. Поверхностное и глубинное уплотнение грунтов. Уплотнение слабых глинистых грунтов вертикальным дренированием. Уплотнение грунтов при помощи понижения уровня грунтовых вод и за счет предварительного уплотнения внешней нагрузкой Химические, электрохимические и термические методы закрепления слабых грунтов. Процессы, происходящие в грунтах при закреплении различными способами. Новейшие направления в разработке методов улучшения оснований
	6	Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Виды структурно-неустойчивых грунтов. Особенности проектирования оснований и фундаментов на лессовых просадочных грунтах Особенности проектирования оснований и фундаментов на засоленных, набухающих и элювиальных грунтах Особенности проектирования оснований и фундаментов на насыпных, намывных, органоминеральных и органических грунтах Особенности проектирования оснований и фундаментов, возводимых на подрабатываемых и закарстованных территориях Особенности проектирования оснований и фундаментов, возводимых на пучинистых грунтах Особенности проектирования оснований и фундаментов, возводимых на многолетнемерзлых грунтах
	7	Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых вблизи источников динамических воздействий. Фундаменты под машины и оборудование. Фундаменты в сейсмических районах. Источники сейсмических воздействий. Понятие о сейсмическом районировании и микрорайонировании. Коэффициент сейсмичности, его использование при определении инерционных сейсмических сил Основные положения расчета сейсмостойких фундаментов. Особенности конструирования фундаментов. Комплексная сейсмозащита

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
4	8	Расчет оснований и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений. Особенности определения расчетного сопротивления грунтов и расчета осадок оснований реконструируемых объектов Методы усиления оснований и фундаментов. Увеличение прочности фундаментов инъектированием цементного раствора, устройством железобетонных обойм и т.д. Уширение фундаментов, устройство промежуточных опор, подводка свай и т.д.
	9	Особенности проектирования оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений
	10	Автоматизированное проектирование фундаментов
5	11	Геотехнический мониторинг
	12	Экологические требования при проектировании оснований

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Типы фундаментов, предъявляемые к ним требования. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов
	2	Анализ инженерно-геологических условий площадки строительства для проектирования оснований и фундаментов Определение расчетного сопротивления грунта основания R Расчет осадки основания методом послойного суммирования Проверка расчетного сопротивления по слабому подстилающему слою грунта Определение степени морозной пучинистости грунта

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
2	3	Расчетное определение несущей способности основания сваи F_d и осадки свайного фундамента S Определение несущей способности основания сваи F_u по результатам испытаний основания динамической нагрузкой Определение несущей способности основания сваи F_u по результатам испытаний основания статическим зондированием Расчет осадки S одиночной сваи Расчет осадки S свайного куста
	4	Расчет опускных колодцев Расчет кессонных фундаментов Расчет оснований тонкостенных железобетонных оболочек и буровых опор
3	5	Расчет грунтовых подушек
	6	Определение глубины оттаивания многолетнемерзлых грунтов (ММГ) под заглубленным и незаглубленным зданиями Определение осадки при оттаивании многолетнемерзлых грунтов (ММГ) в основании столбчатых фундаментов, расположенных по средней и крайней осям здания Расчет устойчивости столбчатого и ленточного фундаментов на действие касательных сил пучения грунтов
	7	Расчет несущей способности оснований фундаментов мелкого заложения с учетом сейсмических воздействий Расчет несущей способности оснований свайных фундаментов с учетом сейсмических воздействий
	8	Определение расчетного сопротивления грунтов и расчет осадки основания реконструируемого объекта Разработка мероприятий по усилению оснований и фундаментов

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
4	9	Расчет оснований уникальных зданий и сооружений по первой группе предельных состояний Расчет оснований уникальных зданий и сооружений по второй группе предельных состояний
	10	Автоматизация расчетов оснований и фундаментов Автоматизированное проектирование оснований и фундаментов с использованием программных комплексов
5	11	Разработка программы геотехнического мониторинга уникального здания
	12	

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Изучение истории развития фундаментостроения, общих положений по проектированию оснований и фундаментов	Конспект
1	2	Расчет ограждений подвальных помещений на боковое давление грунта. Изучение методов расчета гибких фунда-ментов как балок и плит на упругом основании. Основы расчета балочных и плитных фундаментов с использованием программных комплексов	Конспект, контрольная работа

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
2	3	Особенности совместной работы свай в кустах. Понятие о «кустовом эффекте». Типы и конструкции ростверков. Расчет свайных фундаментов с низким ростверком при действии центральных и внецентренных нагрузок по предельным состояниям. Расчетные зависимости. Выбор конструкции свайного фундамента. Назначение типа и глубины заложения подошвы ростверка, способа устройства, длины и сечения свай. Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение размеров и конструирование ростверков. Основы расчета свайных фундаментов с низким и высоким ростверком на действие горизонтальной нагрузки.	Конспект, контрольная работа
2	4	Опускные колодцы. Конструктивные решения (сборные и монолитные колодцы). Способы погружения, схемы водопонижения. Применение при погружении тиксотропной рубашки, гидрподмыва. Нагрузки, действующие на колодец в стадии строительства. Основы расчета: на опускание; на разрыв; на всплытие; прочности стен на боковое давление грунта и при установке на фиксированные зоны опирания; расчет ножевой части и днища колодца. Расчет колодцев на период эксплуатации: нагрузки, виды расчетов. Метод «стена в грунте». Назначение и сущность метода. Область применения. Конструктивные решения (монолитные и сборные, безанкерные и заанкеренные, распорные стены). Способы устройства и методы обеспечения устойчивости стен траншей. Основные этапы технологического процесса. Основы расчета необходимой глубины заделки в основание и усилий в стенах и в анкерных (или распорных) креплениях. Анкеры в грунте. Назначение, область применения. Наземные и заглубленные анкеры. Типы анкерных заделок. Инъекционные анкеры: конструкции, методы устройства. Временные и постоянные анкеры. Задачи проектирования. Определение несущей способности зоны заделки и полной длины анкера. Конструирование анкерных креплений.	Реферат-конспект, контрольная работа

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
3	5	Глубинное уплотнение грунтов песчаными, грунтовыми и известковыми сваями. Глубинное виброуплотнение. Уплотнение замачиванием, взрывами в скважинах, с использованием водопонижения. Предварительное уплотнение оснований статической нагрузкой. Условия применения методов. Технологии уплотнения. Основы проектирования уплотнения. Закрепление грунтов. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации (одно- и двухрастворной, газовой), смолизации. Глинизация и битумизация. Закрепление грунтов сваями. Электрохимическое закрепление. Термическое закрепление (обжиг) грунтов. Условия применения методов технологии закрепления.	Реферат-конспект
3	6	Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грунтах. Происхождение лессовых грунтов, особенности физико-механических свойств, причины просадочных деформаций. Показатель просадочности. Характеристики просадочных свойств (относительная просадочность, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам. Методы строительства на просадочных грунтах: водозащитные и конструктивные мероприятия; устранение просадочных свойств. Особенности проектирования и конструктивных решений фундаментов. Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах). Происхождение и особенности физико-механических свойств: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление сдвигу и сжимаемость, реологические свойства. Особенности расчета оснований по предельным состояниям. Методы строительства. Фундаменты на насыпных грунтах. Классификация насыпных грунтов. Понятие и слежавшихся и неслежавшихся насыпных грунтов. Методы устройства планомерно возводимых насыпей (отсыпка с уплотнением, гидронамыв). Физико-механические свойства насыпных грунтов и их изменение во времени. Особенности расчета насыпных оснований по предельным состояниям. Определение полной осадки фундаментов на насыпных грунтах. Методы строительства. Физико-механические свойства скальных и элювиальных грунтов, методы их изучения. Классификация скальных грунтов по прочности и степени выветрелости. Влияние трещиноватости на механические свойства скальных грунтов. Понятие о масштабном эффекте. Фундаменты на скальных грунтах. Особенности проектирования и	Реферат-конспект,

Модуль	Номер раздела	строительства на элювиальных грунтах. Содержание материала выносимого на проектирование фундаментов на подрабатываемых территориях. Деформации	контрольная работа самостоятельной работы
		земной поверхности при подработке территории и их влияние на сооружения. Классификация подрабатываемых территорий. Основы проектирования фундаментов. Защитные конструктивные мероприятия. Фундаменты на засоленных грунтах. Фи-зико-механические свойства засоленных грунтов. Вышелачивание солей при замачивании и фильтрации воды. Суффозионные осадки. Специальные характеристики (относительное суффозионное сжатие, начальное давление суффозионного сжатия) и методы их определения. Расчет суффозионной осадки фундаментов. Методы строительства на естественных основаниях из засоленных грунтов. Фундаменты в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. Температурный режим многолетнемерзлых оснований. Физические характеристики мерзлых грунтов. Механические свойства мерзлых и оттаивающих грунтов. Коэффициенты просадочности, оттаивания и сжимаемости. Методы их определения. Принципы использования мерзлых грунтов в качестве оснований сооружений. Мероприятия по сохранению многолетнемерзлого состояния грунтов при строительстве по I принципу. Методы применения II принципа: предпостроечное оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений. Основы расчета глубины оттаивания. Назначение глубины заложения фундаментов. Основные положения расчета оснований и фундаментов, возводимых с сохранением и без сохранения многолетней мерзлоты. Расчет фундаментов на воздействие сил морозного пучения. Конструкции и технологии устройства фундаментов, возводимых по принципам I и II.	

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
3	7	Особенности динамических воздействий на сооружения и грунты оснований. Виды и характеристики колебаний. Фундаменты под машины и оборудование. Задачи проектирования. Статические и динамические на-грузки на фундаменты. Типы машин по характеру динамических воздействий. Модели основания в динамических расчетах. Виды колебаний фундаментов и расчетные характеристики оснований. Конструкции фундаментов. Расчеты по предельным состояниям. Распространение колебаний от фундаментов-источников. Мероприятия по уменьшению уровня колебаний. Фундаменты в сейсмических районах. Источники сейсмических воздействий. Понятие о сейсмическом районировании и микрорайонировании. Коэффициент сейсмичности, его использование при определении инерционных сейсмических сил. Основные положения расчета сейсмостойких фундаментов. Особенности конструирования фундаментов.	Реферат-конспект, контрольная работа
4	8	Особенности строительных работ в условиях реконструкции и стесненной застройки. Причины, вызывающие необходимость реконструкции фундаментов и усиления оснований (изменение конструктивной схемы зданий, увеличение нагрузок на фундаменты, износ фундаментов, изменение свойств грунтов оснований и гидрогеологических условий, развитие недопустимых деформаций сооружений, проведение строительных работ вблизи существующих зданий и т. п.). Обследование оснований и фундаментов, состояния строительных конструкций. Особенности инженерно-геологических изысканий при реконструкции объектов. Расчет оснований и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений. Особенности определения расчетного сопротивления грунтов и расчета осадок оснований реконструируемых объектов. Методы усиления оснований и фундаментов. Увеличение прочности фундаментов. Устройство фундаментов под конструкции и оборудование внутри действующих предприятий и вблизи существующих зданий. Деформации зданий при проведении рядом с ними строительных работ, передаче на основание дополнительных нагрузок. Определение предельно допустимых дополнительных деформаций. Конструктивные решения по сохранению существующих зданий и сооружений.	Реферат-конспект

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
4	9	Особенности инженерно-геологических изысканий и проектирования оснований и фундаментов уникальных зданий (высотных и большепролетных зданий).	Реферат-конспект
4	10	Изучение программных комплексов для автоматизированного проектирования оснований и фундаментов.	Реферат-конспект, контрольная работа
5	11	Цель и задачи геотехнического мониторинга, его методы. Программа геотехнического мониторинга предъявляемые к ней требования. Результаты геотехнического мониторинга, отчетная документация.	Конспект, программа геотехнического мониторинга

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1,2	Лекция	лекция с использованием презентаций,	6
2	3,4	Лекция	лекция с использованием презентаций,	6
3	5,6,7	Лекция, практика	лекция с использованием презентаций, разбор конкретных ситуаций	6
4	8,9,10	Лекция, практика	лекция с использованием презентаций, разбор конкретных ситуаций	6
5	11,12	Лекция	лекция с использованием презентаций,	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Мусорин А.В. Расчёт и проектирование оснований и фундаментов : учеб. пособие / Мусорин А.В. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 87с. - 47-15.
2. Берлинов М.В. Основания и фундаменты: Учеб. для строит. спец. вузов. – 4-е изд., испр. – СПб.: «Лань», 2011. – 320 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений [Электронный ресурс] / Пилягин А.В. - М. : Издательство АСВ, 2017.
2. Основания и фундаменты в схемах и таблицах [Электронный ресурс] / Невзоров А.Л. - М. : Издательство АСВ, 2017. –
3. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения [Электронный ресурс] / Мангушев Р.А. - М. : Издательство АСВ, 2016.
4. Основания и фундаменты высотных зданий [Электронный ресурс] / Шулятьев О.А. - М. : Издательство АСВ, 2016.
5. Сваи и свайные фундаменты. Конструкции, проектирование и технологии [Электронный ресурс] / Под ред. чл.-корр. РААСН, д-ра техн. наук, профессора Р. А. Мангушева. - М. : Издательство АСВ, 2015.
6. Основания и фундаменты реконструируемых зданий [Электронный ресурс] : Монография / Коновалов П.А., Коновалов В.П. - 5-е изд., перераб. и доп. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2011.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты. Под. ред. С.Б. Ухова. 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2007. – 556 с.
2. Бабелло В.А. Механика горных пород и грунтов : метод. указ. / В. А. Бабелло. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 60с. - 54-00.
3. Характеристики физических свойств грунтов: методические указания / Торгашев В.В., Красикова Е.И. – Чита: ЧитГУ, 2007. – 36 с.
4. Работа свай в условиях оттаивающих многолетнемерзлых грунтов: метод. указания / Торгашев В.В. Чита: ЗабГУ, 2012. -101 с

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Перспективные фундаменты на сильносжимаемых грунтовых основаниях [Электронный ресурс] / Пронозин Я.А., Епифанцева Л.Р., Наумкина Ю.В., Мельников Р.В., Порошин О.С. - М. : Издательство АСВ, 2017.
2. Анализ грунтовых условий строительства при проектировании фундаментов зданий [Электронный ресурс] : Научно-практическое пособие / Полищук А.И. - М. : Издательство АСВ, 2016.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п Название сайта Электронный адрес

- 1 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>
- 2 Библиотека строительства <http://www.zodchii.ws>
- 3 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>
- 4 База данных нормативных документов для строительства <http://www.norm-load.ru>
- 5 Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ <http://gostrf.com>.
- 6 Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. <http://docs.cntd.ru>
- 7 Архитектурно-строительный портал <http://ais.by>
- 8 Поисковые системы Rambler, Yandex, Google.

Каждому магистранту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система elibrary»; «Электронная библиотека диссертаций»).

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: NanoCad, MyTestX, ЛИРА-САПР 2013 R5, ПК «ЛИРА-САПР 2012 PRO» + доп. модули «МОНТАЖ плюс», «МОСТ», «Динамика плюс», «КМ-САПР», «ЛИРА-ГРУНТ», «Вариации моделей», «САПФИР-ЖБК», ПК «МОНОМАХ-САПР 2011 PRO», ПК «ЭСПРИ 3.0 (разделы «Математика», «Сечения», «Нагрузки»)), Autodesk AutoCad 2015

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г.Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд.. 01-304.

Кабинет теоретической и строительной механики.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели.

Доска ученическая меловая.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-311

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели.

Доска ученическая меловая.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Стенды. Плакаты.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01- 312

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Комплект специальной учебной мебели.

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор packard bell Viseo243D (19 шт).

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор LG E2041SX (1 шт.).

Принтер Xerox WorkCentre 3045 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-315

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Мультимедийный стационарный проектор.

Экран.

Компьютеры (11 шт.),

Принтер.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-317

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Компьютеры (15 шт.),

Принтеры лазерные (2 шт.), принтеры матричные (2 шт.).

МФУ WorkCentre 3215 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В процессе обучения применяются образовательные технологии, обеспечивающие развитие компетентного подхода, формирования у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Образовательные технологии реализуются через такие формы организации учебного процесса, как лекции, практические занятия и самостоятельную работу.

Для развития образного мышления у обучающихся используется мультимедийное сопровождение лекций и видеоматериалов. Курс включает в себя лекционные, практические занятия, самостоятельную работу. Самостоятельная работа студента направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на практических занятиях, выполнение курсовой работы. Для полного освоения дисциплины необходимо выполнить следующие действия:

1. Посетить лекционные и практические занятия, на которых будут подробно раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения. Необходимо составить конспект занятия. Он проверяется преподавателем во время приема зачета.

2. Выполнить работу на практических занятиях. Посещение практических занятий - обязательно.

3. Самостоятельно подготовиться к проведению каждого практического занятия в требуемом объеме: просмотреть конспекты занятий, изучить необходимый дополнительный материал. При изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы рекомендуется составить конспект.

Целью самостоятельной работы студентов является дополнение и углубление знаний по дисциплине, полученных на практических занятиях, получение навыков работы с научно-технической литературой и самоорганизации процесса обучения. Рабочей программой дисциплины для студентов в качестве самостоятельной работы предусмотрено:

- Повторение и анализ материала занятий;
- Проработка дополнительных теоретических вопросов по отдельным разделам курса по текущему материалу;
- Подготовка курсовой работы;
- Проработка теоретических вопросов к сдаче зачета и экзамена.

Ориентировочный объем самостоятельной работы приведен в разделе 3.4. рабочей программы. Текущий контроль осуществляется с помощью следующих форм: учет посещений и работы на практических занятиях, проверка рефератов, конспектов.

Разработчик/группа разработчиков: Торгашев Владислав Викторович

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**