



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Кафедра сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов
недвижимости

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

« 13 » 07 20 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.0.25 «ГЕОТЕХНИКА»**

для подготовки специалистов
ФГОС ВО

Специальность: 08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация: Строительство гидротехнических сооружений повышенной
ответственности

Курс: 3
Семестр: 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019


Регистрационный номер _____

Москва, 2020

Разработчик: Юрченко С.Г., к.т.н., профессор


«04» марта 2020 г.

Рецензент: Силкин А.М., д.т.н., профессор


«04» марта 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости протокол № 7 от «04» марта 2020 г.

Зав. кафедрой Михеев П.А., д.т.н., профессор


«04» марта 2020 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института МВХиС Бакштанин А.М., к.т.н., доцент, протокол № 8 от «13» марта 2020 г.


№8 от «13» марта 2020г.

Заведующий выпускающей кафедры Гидротехнических сооружений Ханов Н.В., д.т.н., профессор


«19» марта 2020 г.

Главный библиотекарь отдела обслуживания института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Чубарова Г.П.


(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

**Методический отдел
УМУ**

«__» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
Тема 1. Виды фундаментов глубокого заложения и область их применения. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ СТРОИТЕЛЬСТВА.	13
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	13
4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	16
Виды фундаментов глубокого заложения и область их применения. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ СТРОИТЕЛЬСТВА.	16
4.5. КУРСОВАЯ РАБОТА	16
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
6.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ	18
6.2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	26
«ГЕОТЕХНОЛОГИЯ».....	26
6.3. КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК.....	27
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	28
8.1 ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ	28
8.2 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	28
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
Виды и формы отработки пропущенных занятий	29
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	29

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины «Геотехника» для подготовки специалиста по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины «Геотехника» является освоение студентами порядка проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений в различных инженерно-геологических условиях; методов количественного прогноза напряженно-деформированного состояния и устойчивости массива грунта в пределах зоны влияния сооружения, способностью к самоорганизации и самообразованию, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Геотехника» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» для подготовки специалистов по специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-3 (индикаторы достижения компетенции ОПК -3.3; ОПК -3.4); ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции ОПК -4.2); ОПК -6 (индикаторы достижения компетенции ОПК – 6.6).

Краткое содержание дисциплины: знание дисциплины позволит обеспечить эксплуатационную надежность и долговечность возводимых гидросооружений, так как их основание, Деформация и устойчивость грунтов основания зависят от величины приложенной нагрузки, типа и основных размеров фундамента. В свою очередь, конструкция и размеры фундамента назначаются в зависимости от напластования грунтов, их сжимаемости и несущей способности. Многообразие инженерно-геологических и природно-климатических условий, типов и назначений сооружений приводит к тому, что основания и фундаменты сооружений должны проектироваться индивидуально с учетом свойств грунтов строительной площадки, природно-климатических особенностей региона, конструктивных решений и эксплуатационных требований, предъявляемых к сооружениям. Накопленный многовековой опыт строительства и эксплуатации сооружений показывает, что большинство их аварий вызвано различными видами отказов оснований и фундаментов, обусловленных различными причинами.

Общая трудоемкость дисциплины: 180 час. / 5 зачетных единицы.
Промежуточный контроль: защита курсовой работы, экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Геотехника» является освоение студентами порядка проектирования, строительства и эксплуатации оснований и фундаментов гидросооружений в различных инженерно-геологических условиях; методов количественного прогноза напряженно-деформированного состояния и устойчивости массива грунта в пределах зоны влияния сооружения, способностью к самоорганизации и самообразованию, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Геотехника» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана основной части. Дисциплина «Геотехника» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» по специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Геотехника», являются: «Теоретическая механика», «Механика жидкости и газа», «Сопrotивление материалов. Основы теории упругости и пластичности».

Дисциплина «Геотехника» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Водоподпорные и водопропускные сооружения»; «Строительная механика».

Особенностью дисциплины является подготовка специалиста по специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» в части приобретения ими навыков порядка проектирования, строительства и эксплуатации оснований и фундаментов гидротехнических сооружений в различных инженерно-геологических условиях, а также методов прогноза напряженно-деформированного состояния и устойчивости грунтовой в пределах зоны влияния строительного объекта.

Рабочая программа дисциплины «Геотехника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с

учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-3 (индикаторы достижения компетенции ОПК -3.3; ОПК -3.4); ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции ОПК -4.2); ОПК -6 (индикаторы достижения компетенции ОПК – 6.6), представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы (180 час.), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК -3.3: Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий	методы определения в лабораторных и полевых условиях физико-механических характеристик грунтов, классификационных показателей грунтов и их классификацию	решать различными методиками задачи профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	теоретическими основами, необходимыми для решения профессиональных задач по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий
			ОПК -3.4: Выбор планировочной и конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной схемы	конструктивные схемы здания и выбор мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий	оценить инженерно-геологические условия строительства для выбора мероприятий, необходимых для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов	методами оценки инженерно-геологических условий строительства для выбора мероприятий, необходимых для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов
2.	ОПК-4	Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области	ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных	нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии для решения задачи профессиональной деятельности	разрабатывать и использовать профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию	нормативно-правовой и нормативно-технической документацией, регулирующей деятельность в области строительства, строительной индустрии

		капитального строительства	изысканий в строительстве			
3.	ОПК-6		ОПК- 6.6; Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания объекта строительства	Современные методы расчета устойчивости и деформируемости грунтового основания сооружения на основании строительных правил	определять ожидаемые деформации при проектировании сооружений, а также рассчитать прочность и устойчивость основания сооружения	различными методами определения прочности и устойчивости, а также деформируемости основания сооружения

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	3-й курс 5-й семестр
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	72,4	72,4
Аудиторная работа	72,4	72,4
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>лабораторные работы</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<i>КРП</i>	2	2
<i>консультация</i>	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	107,6	107,6
<i>курсовая работа (КР) (подготовка)</i>	33	33
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	50	50
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен / защита КР	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Классификация и свойства грунтов					-	
<i>Тема 1. Состав, строение и состояние грунтов.</i>	3	2	-	-	-	1
<i>Тема 2. Физические и химические свойства грунтов и их показатели.</i>	12	-	8	2	-	2
<i>Тема 3. Классификационные показатели и классификация грунтов.</i>	8	-	4	2	-	2
<i>Тема 4. Основные закономерности грунтов. Водопроницаемость грунтов.</i>	6	2		2	-	2
<i>Тема 5. Особенности деформируемости грунтов. Сжимаемость водонасыщенных грунтов. Первичная и вторичная консолидация грунтов</i>	9	3	2	2	-	2
<i>Тема 6. Прочность грунтов. Определение прочностных характеристик грунта</i>	6	2	2	-	-	2

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПЗ	ПКР	
Раздел 2. Напряжения в грунтовом массиве (в грунтах основания)			-			
<i>Тема 1. Природные напряжения в однородном и неоднородном (слоистом) грунтовом массиве при различных гидрогеологических условиях.</i>	6	2		2	-	2
<i>Тема 2. Напряжения в грунтовом полупространстве от внешних нагрузок.</i>	4	2			-	2
Раздел 3. Расчет оснований по предельным состояниям						
<i>Тема 1. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее практические приложения.</i>	6	4	-	-	-	2
<i>Тема 2. Расчет оснований по второй группе предельных состояний (по деформациям).</i>	8	2	-	4		2
<i>Тема 3. Расчет оснований по первой группе предельных состояний.</i>	9	2		4		3
Раздел 4. Общие сведения о фундаментах сооружений. Фундаменты, возводимые открытым способом	25					25
<i>Тема 1. Классификация оснований и фундаментов. Нагрузки и воздействия, передаваемые на грунт основания гидросооружения</i>						
<i>Тема 2. Виды и конструкции фундаментов, возводимых в открытых котлованах. Расчет центрально загруженных фундаментов.</i>						
<i>Тема 3. Расчет внецентренно загруженных фундаментов.</i>						
Раздел 5. Проектирование свайных фундаментов.						
<i>Тема 1. Виды свайных фундаментов и условия их применения.</i>	3	2	-	-		1
<i>Тема 2. Определение несущей способности одиночной сваи.</i>	3	2				1
<i>Тема 3. Расчёты свайных фундаментов.</i>	3	2				1
Раздел 6. Искусственные основания.						
<i>Тема 1. Проектирование и устройство искусственных оснований.</i>	3	2				1
<i>Тема 2. Методы улучшения свойств лессовых просадочных грунтов.</i>	3	2			-	1
<i>Тема 3. Устройство искусственных оснований при строительстве на заторфованных грунтах и торфах.</i>	2	1				1
Раздел 7. Устройство котлованов под фундаменты.						
<i>Тема 1. Назначение размеров котлованов и разбивка его на местности. Осушение котлована</i>	7	2				5

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПЗ	ПКР	
Раздел 8. Фундаменты глубокого заложения <i>Виды фундаментов глубокого заложения и область их применения. Основные способы строительства: опускные колодцы; кессоны; «стена в грунте».</i>	25	-		-		25
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-		-	0,4	-
<i>Курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>	2	-		-	2	-
<i>КРП</i>	2				2	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	-		-	-	24,6
Итого по дисциплине	180	34	16	18	4,4	107,6

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Классификация и свойства грунтов

Тема 1. Состав, строение и состояние грунтов. Природа и составные компоненты грунтов. Минералогический состав грунтов. Виды воды в грунтах и ее свойства. Структура и структурные связи между частицами грунта. Текстура грунта.

Тема 2. Физические и химические свойства грунтов и их показатели.

Тема 3. Классификационные показатели и классификация грунтов. Классификация скальных и дисперсных грунтов. Классификационные показатели глинистых и песчаных грунтов

Тема 4. Основные закономерности грунтов. Механические свойства грунтов. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Процессы, развивающиеся в грунтах при фильтрации.

Тема 5. Особенности деформируемости грунтов. Лабораторные методы испытания грунтов на сжатие. Основные деформационные характеристики грунта. Закон сжимаемости. Сжимаемость водонасыщенных грунтов. Уплотнение грунтов во времени. Первичная и вторичная консолидация грунтов. Фазы напряженно-деформированного состояния грунтов. Критические нагрузки.

Тема 6. Основные расчетные модели грунтов основания.

Тема 7. Прочность грунтов. Сопротивление грунта сдвигу при сложном напряженном состоянии. Теория прочности Кулона-Мора.

Раздел 2. Напряжения в грунтовом массиве (в грунтах основания)

Тема 1. Природные напряжения в однородном и неоднородном (слоистом) грунтовом массиве при различных гидрогеологических условиях.

Тема 2. Напряжения в грунтовом полупространстве от внешних нагрузок. Основная задача – определение напряжений от сосредоточенной силы, приложенной на ограничивающей полупространство плоскости; от нескольких сосредоточенных сил; от распределенной по площади нагрузки и по полосе. Определение напряжений методом угловых точек. Графическое изображение

напряженного состояния грунтового массива от внешних нагрузок. Влияние размеров нагруженной площадки на величину напряжений.

Раздел 3. Расчет оснований по предельным состояниям

Тема 1. Виды предельных состояний. Расчет оснований по второй группе предельных состояний (по деформациям). Виды совместных деформаций оснований и сооружений и назначение их предельных величин. Понятие об активной (сжимаемой) толще грунтов в основании сооружений. Методы расчета конечных осадок жестких фундаментов. Определение крена фундаментов и сооружений.

Тема 2. Расчет оснований по первой группе предельных состояний. Устойчивость сооружений на нескальном основании. Основные положения. Расчет устойчивости сооружения по схеме плоского, смешанного и глубинного сдвига по подошве фундамента. Выбор расчетной схемы потери устойчивости системы «сооружение – нескальное основание» по схемам глубинного и смешанного сдвига.

Раздел 4. Общие сведения о фундаментах сооружений. Фундаменты, возводимые открытым способом

Тема 1. Виды и конструкции фундаментов, возводимых в открытых котлованах. Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований.

Тема 2. Расчет центрально загруженных фундаментов. Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов. Условия, требующие выполнения при расчете ЦЗФ. Основные положения по расчету ЦЗФ. Конструирование фундаментов. Проверка подстилающего слоя грунта.

Тема 3. Расчет внецентренно загруженных фундаментов. Условия, требующие выполнения при расчете ВЦЗФ. Основные положения по расчету ВЦЗФ. Конструирование фундаментов. Мероприятия по снижению влияния внецентренной нагрузки.

Раздел 5. Проектирование свайных фундаментов.

Тема 1. Виды свайных фундаментов и условия их применения. Типы и конструкции свай, области их применения. Основные положения проектирования. Совместная работа свай-стоек и висячих свай с грунтом.

Тема 2. Расчеты свай и свайных фундаментов. Определение несущей способности одиночной сваи по формулам СП. Определение несущей способности свай по результатам полевых испытаний.

Раздел 6. Искусственные основания.

Тема 1. Проектирование и устройство искусственных оснований. Назначение размеров искусственного основания. Замена слабых грунтов – грунтовые подушки. Способы уплотнения и закрепления слабых грунтов. Поверхностное и глубинное уплотнение.

Раздел 7. Устройство котлованов под фундаменты.

Тема 1. Назначение размеров котлованов и разбивка его на местности. Крепление стенок траншей и котлованов. Осушение котлованов.

Раздел 8. Фундаменты глубокого заложения

Тема 1. Виды фундаментов глубокого заложения и область их применения. Виды фундаментов глубокого заложения и область их применения. Общие принципы расчета. Основные способы строительства.

4.3 Лекции, практические занятия и лабораторные работы

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и лабораторных работ. Контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Классификация и свойства грунтов					36
	Тема №1. Состав и строение грунтов.	Лекция 1. Составные компоненты грунтов. Минералогический состав грунтов. Виды воды в грунтах и ее свойства. Структура и структурные связи. Текстура грунта.	ОПК-3 (ОПК - 3.3; ОПК -3.4);	Опрос Тестирование	2
2	Тема 2. Физические и химические свойства грунтов и их показатели	ПЗ №1. Физические свойства грунта и их показатели	ОПК-3 (ОПК - 3.3; ОПК -3.4);	Проверка РГР	2
		ЛР № 1. Определение основных характеристик грунта		Защита лабораторной работы	2
		ЛР № 2. Определение угла естественного откоса песка и его оптимальной влажности.		Защита лабораторной работы	2
		ЛР №3. Определение показателей набухаемости глинистого грунта		Защита лабораторной работы	2
		ЛР №4. Определение характеристик просадочности лессового грунта		Защита лабораторной работы	2
	Тема №1.3. Классификация грунтов и их показатели	ЛР № 5. Определение наименования песчаного грунта	ОПК-3 (ОПК - 3.3; ОПК -3.4);	Защита лабораторной работы	2
		ЛР № 6. Определение наименования глинистого грунта	ОПК-3 (ОПК - 3.3; ОПК -3.4);	Защита лабораторной работы	2
		ПЗ №2 Обработка данных инженерно-геологических изысканий. Привязка сооружения к местности.	ОПК-3 (ОПК - 3.3; ОПК -3.4);	Проверка РГР	2
	Тема 4. Основные закономерности грунтов.	Лекция №2. Основные закономерности грунтов. Водопроницаемость грунтов	ОПК-3 (ОПК - 3.3; ОПК -3.4);	Опрос Тестирование	2
		ПЗ № 3. Определение физико-механических свойств улучшенных грунтов основания подпорной стенки.	ОПК-3 (ОПК - 3.3; ОПК -3.4);	Проверка РГР	2
	Тема 5. Особенности	ЛР №7. Компрессионные испытания грунтов. Определение характеристик	ОПК-3 (ОПК - 3.3; ОПК -3.4);	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	деформируемости грунтов.	сжимаемости грунта			
		Лекция №3. Принцип линейной деформируемости грунтов. Фазы деформируемости грунта в основании жесткого штампа. Критические нагрузки. Нормативное сопротивление грунта.	ОПК-4 (ОПК - 4.2);	Опрос	3
		ПЗ №3. Определение расчетного сопротивления грунтов	ОПК-4 (ОПК - 4.2);	Проверка РГР	1
		Лекция №4. Сжимаемость водонасыщенных грунтов. Уплотнение грунтов во времени. Первичная и вторичная консолидация грунтов.	ОПК-4 (ОПК - 4.2);	Опрос Тестирование	2
	Тема 6. Основные расчетные модели грунтов основания	Лекция №5. Существующие модели грунтов основания - Фусса-Винклера, упругого и линейно-деформируемого полупространства.	ОПК-4 (ОПК - 4.2);	Опрос Тестирование	2
	Тема 7. Прочность грунтов	Лекция №6. Сопротивление грунта сдвигу при сложном напряженном состоянии. Теория прочности Кулона-Мора.	ОПК-4 (ОПК - 4.2);	Опрос Тестирование	2
		ЛР №8. Испытания грунтов на сдвиг. Определение прочностных характеристик грунта	ОПК-4 (ОПК - 4.2);	Защита лабораторной работы	2
3.	Раздел 2. Напряжения в грунтовом массиве (в грунтах основания)				4
	Тема 1. Природные напряжения	ПЗ №5. Определение природных напряжений	ОПК -6 (ОПК – 6.6)	Проверка РГР	2
	Тема 2. Напряжения в грунтовом полупространстве от внешних нагрузок.	Лекция №7. Определение напряжений от сосредоточенной силы, от нескольких сосредоточенных сил; от распределенной по площади нагрузки и по полосе.	ОПК -6 (ОПК – 6.6)	Опрос Тестирование	2
	Раздел 3. Расчет оснований по предельным состояниям				16
	Тема 1. Расчет основания по деформациям	Лекция №8. Виды предельных состояний. Расчет оснований по второй группе предельных состояний (по деформациям).	ОПК -6 (ОПК – 6.6)	Опрос Тестирование	2
		ПЗ №6 Определение вертикальных напряжений от внешней нагрузки.	ОПК -6 (ОПК – 6.6)	Проверка РГР	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Построение расчетной схемы			
		ПЗ № 7. Определение ожидаемой величины осадки методом послойного суммирования	ОПК -6 (ОПК – 6.6)	Проверка РГР	2
	Тема 2. Расчет оснований по первой группе предельных состояний.	Лекция №9-12. Расчет устойчивости сооружения по схеме плоского, смешанного и глубинного сдвига по подошве фундамента	ОПК -6 (ОПК – 6.6)	Опрос Тестирование	6
		ПЗ № 8. Определение нагрузок, передаваемых на грунт основания.	ОПК -6 (ОПК – 6.6)	Проверка РГР	2
		ПЗ №9. Расчет устойчивости подпорной стенки	ОПК -6 (ОПК – 6.6)	Проверка РГР	2
4.	Раздел 5. Свайные фундаменты				4
	Тема 1. Виды свайных фундаментов и условия их применения.	Лекции №13. Виды свайных фундаментов. Типы и конструкции свай, области их применения. Основные положения проектирования. Совместная работа свай-стоек и висячих свай. Явление отрицательного трения у свай.	ОПК-4 (ОПК - 4.2);	Опрос Тестирование	2
	Тема 2. Расчеты свай и свайных фундаментов.	Лекция 14. Определение несущей способности одиночной сваи по формулам СП. Определение несущей способности свай по результатам полевых испытаний.	ОПК -6 (ОПК – 6.6)	Опрос Тестирование, Типовая задача	2
6.	Раздел 6. Искусственные основания				5
	Тема 1. Проектирование и устройство искусственных оснований.	Лекция 15,16. Назначение размеров искусственного основания. Замена слабых грунтов – грунтовые подушки. Способы уплотнения и закрепления слабых грунтов. Поверхностное и глубинное уплотнение.	ОПК-4 (ОПК - 4.2);	Опрос Дискуссия	4
		ПЗ №9. Улучшение лессовых грунтов			1
	Раздел 7. Устройство котлованов под фундаментами.				3
	Тема 1. Назначение размеров котлованов и разбивка его на местности	Лекции № 17. Определение абсолютной отметки дна котлована, его размеров с учетом осушения грунта при высоком уровне грунтовых вод. Обеспечение устойчивости откосов котлованов. Определение необходимости крепления откосов в зависимости от инженерно-геологических,	ОПК-4 (ОПК - 4.2);	Опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		гидрогеологических условий, глубины котлованов.			
		ПЗ№9. Осушение котлована			1

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Раздел 4. Общие сведения о фундаментах сооружений. Фундаменты, возводимые открытым способом		25
	Тема 1. Виды и конструкции фундаментов, возводимых в открытых котлованах.	Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований.	5
	Тема 2. Расчет центрально нагруженных фундаментов.	Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов. Условия, требующие выполнения при расчете ЦЗФ. Основные положения по расчету ЦЗФ. Конструирование фундаментов. Проверка подстилающего слоя грунта.	10
	Тема 3. Расчет внецентренно нагруженных фундаментов.	Условия, требующие выполнения при расчете ВЦЗФ. Основные положения по расчету ВЦЗФ. Конструирование фундаментов. Мероприятия по снижению влияния внецентренной нагрузки.	10
	Раздел 8. Фундаменты глубокого заложения		
	Тема 1. Фундаментов глубокого заложения	Виды фундаментов глубокого заложения и область их применения. Общие принципы расчета. Основные способы строительства.	25
	ВСЕГО		50

4.5. Курсовая работа

Примерная тематика курсовой работы: расчет основания и фундамента массивной бетонной подпорной стенки или других гидросооружений повышенной ответственности.

Ориентировочный состав курсовой работы

1. Исходные данные.
2. Обработка данных инженерно-геологических изысканий.
3. Определение физико-механических характеристик улучшенных грунтов основания.
4. Определение численных значений нормативных и расчетных показателей прочности и деформируемости грунтов.
5. Расчет искусственного основания массивной подпорной стенки по второй группе предельных состояний (по деформациям).

- 5.1. Определение расчетного давления на грунт основания подпорной стенки.
- 5.2. Определение нагрузок, передаваемых подпорной стенкой на грунт основания
- 5.3. Определение оптимальной ширины подошвы подпорной стенки
- 5.4. Определение контактного (подошва сооружения – грунт основания) давления.
- 5.5. Определение вертикальных напряжений от собственного веса грунта.
- 5.6. Определение вертикальных напряжений от сооружения.
- 5.7. Определение ожидаемой величины осадки методом послойного суммирования.
6. Расчет устойчивости подпорной стенки.
 - 6.1. Выбор расчетной схемы потери устойчивости системы «сооружение-основание».
 - 6.2. Определение предельного сопротивления основания R при смешанном сдвиге.
 - 6.3. Проверка устойчивости системы «сооружение-основание».
7. Список использованной литературы
8. Рецензия на курсовую работу.

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Выбор глубины заложения фундаментов с учетом различных факторов (района строительства; нагрузок, передаваемых на грунты основания; надфундаментной конструкции и др.)	ПЗ	Метод анализа конкретной ситуации (ситуационный анализ, анализ конкретных ситуаций, case-study) – поиск альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем.
2.	Сравнение различных вариантов фундаментов под предлагаемое гидросооружение	ПЗ	Методика «Дерево решений» - практический способ оценить преимущества и недостатки различных вариантов устройства фундаментов.
3	Физические и химические свойства грунтов и их показатели.	ЛР	Метод презентации материала исследований, полученных при испытании образцов грунтов в лаборатории
4	Классификационные показатели грунтов. Современная	ЛР	Метод презентации материала исследований, полученных при испытании образцов грунтов в лаборатории

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	классификация в соответствии с ГОСТ и другими нормативными документами.	

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций

Текущий контроль и сформированность компетенций осуществляется путем промежуточной контрольной работы по решению задач и ответов на тесты по разделам:

Типичные задачи по проверке сформированности компетенции ОПК-4.2

Раздел 1. Состав и свойства грунтов:

1. Определите наименование грунта, имеющего природную влажность $w=29\%$; $w_L=28\%$; $w_p=18\%$ и его состояние.
2. Определите плотность сложения мелкого песка, имеющего природную влажность $w=29\%$; плотность частиц $\rho_s=2,55 \text{ т/м}^3$; плотность грунта $\rho=1,925 \text{ т/м}^3$
3. Определите три неизвестных характеристики грунта, отмеченных в таблице буквой X, используя три другие данные в таблице характеристики.

Исходные данные к задаче

Плотность грунта, $\rho, \text{ т/м}^3$	Плотность частиц, $\rho_s, \text{ т/м}^3$	Плотность сухого грунта, $\rho_d, \text{ т/м}^3$	Естественная влажность, $W, \%$	Степень влажности, S_r	Коэффициент пористости e
X	2.65	X	12.90	X	0.690

4. Определить наименование песчаного грунта, имеющего исходные данные: гранулометрический состав, плотность частиц ρ_s , природная влажность w , коэффициент пористости e , представленные в таблице.

Исходные данные к задаче

Размеры частиц в мм								$\rho_s, \text{ т/м}^3$	$W, \%$	e
5,0	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,005			
-	-	2,0	3,0	12,0	23	20	26	2,67	10	0,580

5. Найдите: наименование глинистого грунта и его коэффициент пористости e , если известны:

$$w=18\%; w_p=15\%; w_L=36\%; \rho_{гр}=1,9 \text{ г/см}^3; \rho_s=2,68 \text{ г/см}^3$$

6. Найдите: наименование мелкого песка по степени влажности и плотности сложения, если известны:

$$\rho_{гр}=1,92 \text{ г/см}^3; \rho_d=1,48 \text{ г/см}^3; \text{пористость } n=0,439.$$

7. Определите показатели сжимаемости грунта по данным испытания его в одомере, которые представлены в таблице:

Давление p , МПа	0,00	0,05	0,10	0,20	0,30	0,40
Коэффициент пористости e	0,860	0,790	0,748	0,711	0,701	0,697

ТЕСТЫ

по проверке сформированности компетенции ОПК-4.2

Раздел 3. Фундаменты неглубокого заложения.

1. Что означает выполнение условия $p_{\text{фак}} \leq R$?

Варианты ответов:

- Фундамент недогружен
- Возможен расчет по II предельному состоянию
- Расчет по ограничению прочности
- Фундамент устойчив

2. Какое условие должно определять размеры подошвы центрально нагруженного монолитного фундамента?

Варианты ответов:

- $p = R$
- $p < R$
- $p \leq R$
- $p \leq 1,2 R$

3. Из каких условий определяют размеры подошвы внецентренно нагруженных фундаментов?

Варианты ответов:

- $p_{\text{max}} \leq 1,2R; p_{\text{min}} > 0$
- $p_{\text{max}} > 1,2R; p_{\text{min}} < 0; p_{\text{min}} / p_{\text{max}} \geq 0,25$
- $p_{\text{max}} \leq 1,2R; p_{\text{min}} \leq 0; p_{\text{max}} / p_{\text{min}} \leq 0,30$
- $p_{\text{max}} < 1,2R; p_{\text{min}} < 1,5R$

4. На какую глубину допускается под подошвой фундамента развитие зон пластических деформаций?

Варианты ответов:

- На глубину, равную одной четверти ширины подошвы фундамента
- При проектировании фундаментов наличие зон пластических деформаций под подошвой не допускается
- На глубину, равную ширине подошвы фундамента
- До нижней границы сжимаемой толщи основания

5. На какое сочетание нагрузок производится расчёт фундаментов?

Варианты ответов:

- Постоянные + особые

- Постоянные + временные (краткого действия)
- Постоянные + временные (длительного действия)
- Постоянные + дополнительные

6. Какие фундаменты называются жесткими?

Варианты ответов:

- если материал фундамента работает на сжатие и изгиб
- если материал фундамента железобетон
- если фундамент работает на изгиб
- если материал фундамента работает только на сжатие

7. Когда конструкция фундамента в поперечном сечении имеет ступенчатую форму?

Варианты ответов:

- Если отношение длины ступени к ее высоте $> 0,5$
- Если отношение длины ступени к ее высоте $\geq 0,5$
- Если отношение длины ступени к ее высоте $= 1$
- Во всех случаях для зданий с подвалами

8. В чём отличие центрально и внецентренно нагруженных фундаментов?

Варианты ответов:

- Центрально нагруженный - у которого центр тяжести подошвы фундамента и внешней нагрузки находятся на одной вертикали; внецентренно – внешняя нагрузка приложена с эксцентриситетом относительно центра тяжести подошвы фундамента
- Центрально нагруженный - у которого контактные давления по подошве фундамента изменяются по трапецеидальному закону; внецентренно – контактные давления по подошве фундамента имеют треугольное очертание
- Центрально нагруженный - у которого эпюра контактных давлений по подошве фундамента имеет седлообразное очертание с минимальной ординатой в середине и наибольшей у краёв; внецентренно – эпюра контактного давлений по подошве фундамента изменяются по трапецеидальному закону
- Центрально нагруженный - у которого под подошвой возникают только вертикальные напряжения; внецентренно – под подошвой возникают горизонтальные напряжения

9. Если при расчёте центрально нагруженного фундамента получено условие $p_{фак} > R$, то необходимо:

Варианты ответов:

- Уменьшить размеры фундамента и выполнить перерасчёт
- Увеличить размеры фундамента и выполнить перерасчёт
- Изменить величину R
- Изменить глубину заложения фундамента и выполнить перерасчёт

10. От чего зависит глубина заложения фундамента?

Варианты ответов:

- *От физико-механических характеристик основания*
- *От инженерно-геологических условий и конструктивных особенностей сооружения*
- *От инженерно-геологических условий, конструктивных особенностей здания и гидрогеологических условий*
- *От инженерно-геологических условий, конструктивных особенностей сооружения и климатических условий района*

11. Что такое пучение промерзающего грунта?

Варианты ответов:

- *Поднятие поверхности грунта вследствие набухания*
- *Увеличение объема грунта вследствие миграции влаги*
- *Увеличение объема грунта вследствие замерзания грунтовой влаги*
- *Увеличение объема грунта вследствие температурного градиента*

12. Можно ли уменьшить глубину заложения фундаментов по условиям морозного пучения?

Варианты ответов:

- *Возможно за счёт постоянной теплозащиты грунта по периметру здания, уменьшением возможности замачивания грунтов, заменой пучинистого грунта на непучинистый под подошвой, обмазкой боковой поверхности фундаментов незамерзающими мастиками*
- *Нет, глубина заложения фундаментов в пучинистых грунтах должна быть ниже расчетной глубины промерзания*
- *Возможно за счёт применения широкой отмостки по периметру здания, засыпкой пазухов фундаментов глинистым грунтом с уплотнением, обмазкой боковой поверхности фундаментов битумом или оклейкой гидроизолом*
- *Возможно за счёт исключения неблагоприятных воздействий на грунты основания, улучшением свойств грунтов основания, т.е. превращение естественного основания в искусственное, применением специальных типов фундаментов*

13. Что такое нормативная глубина сезонного промерзания грунта?

Варианты ответов:

- *Это среднее значение из максимальных величин за 10 летний период наблюдения под очищенной от снега поверхностью*
- *Это расчетная глубина промерзания с коэффициентом надежности 0,8*
- *Это глубина промерзания грунта за зимний период*
- *Это среднее значение из максимальных величин за 5 летний период наблюдения по данным метеостанции*

14. Испытывает ли пучение глинистый грунт при $I_L < 0,25$ и УГВ ниже границы промерзания ≥ 2 м?

Варианты ответов:

- *Да*
- *Нет*
- *Лишь 1%*
- *Около 10%*

Раздел 4. Расчет оснований по предельным состояниям ОПК-6

1. Второе предельное состояние это расчёт:

Варианты ответов:

- По прочности
- По деформациям
- По несущей способности
- По расчетному сопротивлению грунта основания

2. Расчёт по I предельному состоянию обязателен в следующих случаях:

Варианты ответов:

- Для зданий, сооружений I класса
- Для отдельно стоящих и ленточных фундаментов
- Для подпорных стен, откосов грунта
- Для скальных оснований
- Всегда

3. Теория линейно-деформированной среды используется для расчетов:

Варианты ответов:

- давление грунта на ограждения
- конечных напряжений и стабилизированных осадок
- несущей способности
- развития осадок во времени

4. Какие деформации являются недопустимыми для сооружений?

Варианты ответов:

- Неравномерные деформации основания, которые вызывают дополнительные усилия в конструкциях сооружений
- Деформации основания, которые превышают максимально допустимую абсолютную осадку
- Деформации основания, которые произошли в результате выдавливания (выпирания) грунта из-под фундамента при развитии областей сдвига
- Деформации основания, которые произошли в результате уплотнения грунта при увеличении напряжений от нагрузки фундаментов

5. В каком случае при расчёте несущей способности основания применяется метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения?

Варианты ответов:

- Основание сложено неоднородными грунтами; фундаменты расположены на откосе, вблизи откоса или под откосом
- Основание сложено слабыми или скальными грунтами; фундаменты загружены большими горизонтальными нагрузками
- Основание сложено однородными грунтами; фундаменты подвержены выдергивающим усилиям
- Основание сложено слоями с несогласным напластованием; наличие заглубленного помещения; фундаменты в виде балок, плит (гибкие)

6. В чем отличие напряженного состояния основания под столбчатым и ленточным фундаментами?

Варианты ответов:

- Под подошвой столбчатых фундаментов напряжения в основании распределяются в условиях пространственной деформации; под подошвой ленточных фундаментов – в условиях плоской деформации
- Под подошвой столбчатых фундаментов напряжения в основании с удалением от подошвы убывают более интенсивно, чем под подошвой ленточных фундаментов
- Под подошвой столбчатых фундаментов эпюра напряжения имеет форму прямоугольника в пределах сжимаемой толщи; под подошвой ленточных фундаментов – форму треугольника с высотой, равной двум толщинам сжимаемой толщи
- Под подошвой столбчатых фундаментов линии равных напряжений в основании распределяются на большую глубину, чем под подошвой ленточных фундаментов

7. В каких случаях необходима проверка слабого подстилающего слоя?

Варианты ответов:

- Для вычисления осадки фундамента
- При расположении слабого слоя грунта под подошвой фундамента
- При расположении слабого слоя грунта на некоторой глубине ниже подошвы фундамента
- При расчете фундамента по I предельному состоянию

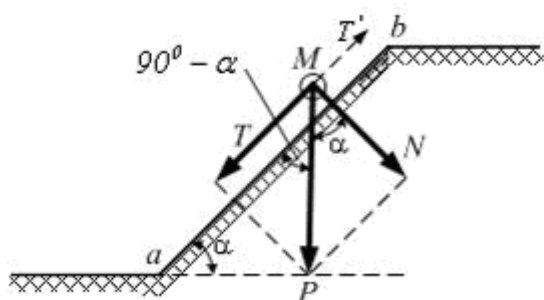
Раздел 8. Устройство котлованов под фундаменты ОПК-4

1. Каким образом можно разработать котлован ниже уровня грунтовых вод в рыхлых водонасыщенных пылеватых песках

Варианты ответов:

- предварительным уплотнением грунта тяжелыми трамбовками
- предварительным осушением грунта при помощи открытого водоотлива
- предварительным закреплением грунта
- понижением уровня грунтовых вод с помощью глубинного водоотлива

2. Уравнение равновесия откоса сыпучего грунта имеет вид (см. рис.) $T - N \cdot f = 0$, где $N \cdot f$



Варианты ответов:

- удельное сцепление грунта
- гидродинамическое давление воды
- удерживающая сила
- сдвигающая сила

3. Для определения допустимой высоты вертикального откоса связного грунта используется теория:

Варианты ответов:

- пластичности
- фильтрационной консолидации
- предельного напряженного состояния грунта
- линейного деформирования грунта

4. Устойчивость откосов котлованов зависит в первую очередь от значений:

Варианты ответов:

- его глубины
- заложения откосов
- ширины котлована по низу
- вида грунта бортов котлована

Раздел 6. Искусственные основания ОПК-4

1. Какой грунт не может использоваться в качестве несущего слоя без искусственного улучшения его строительных свойств:

Варианты ответов:

- песок гравелистый рыхлый водонасыщенный
- супесь лессовидная $I_L = 0,48$
- суглинок $I_L = 1,4$
- глина $I_L = 0$

2. Почему надо улучшать суглинок с показателем текучести $I_L = 1,4$

Варианты ответов:

- потому что он имеет большую пористость
- потому что он текучий
- потому что он мягкопластичный
- потому что его механические характеристики не даны в СП

3. Какие методы улучшения необходимо применить для улучшения водонасыщенного песка средней крупности с коэффициентом пористости $e > 0,8$

Варианты ответов:

- уплотнение грунта водопонижением с помощью электроосмоса
- с помощью силикатизации
- с применением электрохимического закрепления
- поверхностное уплотнение грунта при оптимальной влажности

4. Из каких условий определяются размеры песчаной подушки

Варианты ответов:

- $\sigma_g \leq R_{сл}$
- $\sigma_g + \sigma_{zp} \leq R_{сл}$
- $\sigma_g = R_{сл}$
- $\sigma_{zp} \leq R_{сл}$

5. Какие грунты уплотняются статической нагрузкой в виде песчаной насыпи на него

Варианты ответов:

- рыхлые пески
- глинистые грунты
- лессовые грунты
- торфы

Раздел 5. Свайные фундаменты ОПК-6.2

1. В чем отличие висячей сваи от сваи-стойки?

Варианты ответов:

- В условиях работы
- В форме острия
- В условиях погружения
- В длине

2. Выберите правильный размер (см) поперечного сечения стандартной ж/б сваи.

Варианты ответов:

- 15 × 15
- 45 × 45
- 32 × 32
- 35 × 35

3. Какая разница между набивной сваей и сваей, изготовленной в грунте?

Варианты ответов:

- В условиях погружения
- Незначительная
- Никакой
- В условиях работы

4. Отказ сваи при забивке, это:

Варианты ответов:

- Отсутствие погружения сваи от удара молота
- Величина погружения сваи от удара молота
- Поломка сваи
- Максимальное погружение сваи от удара молотом

5. При расчете осадки свайного фундамента величина α , это:

Варианты ответов:

- Угол отклонения сваи от вертикали
- Угол рассеивания напряжений по длине сваи
- Среднее значение угла внутреннего трения грунтов вдоль ствола сваи
- $\alpha = \varphi_{ср}/4$

6.2. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Геотехника»

1. Назовите состав грунта.
2. Назовите физические характеристики грунта и напишите формулы для их определения.
3. Дайте строительную классификацию грунтов.
4. Дайте классификацию глинистых и песчаных грунтов.
5. Напишите наиболее часто используемые при расчетах оснований механические модели грунтов.
6. Перечислите характеристики механических свойств грунтов.
7. Перечислите, при соблюдении каких условий возможно применение теории упругости для определения напряжений в грунтах от внешней нагрузки.
8. Постройте эпюру напряжений от собственного веса грунта для различных случаев напластования и положения грунтовых вод.
9. Какое состояние грунтов называется предельным? Проверка выполнения каких условий производится при расчетах оснований по первому и второму предельным состояниям.
10. Какие фазы напряженно-деформированного состояния претерпевают грунты при возрастании нагрузки на них?
11. Какие существуют критические нагрузки на грунт?
12. Что такое расчетное сопротивление грунта
13. Начертите расчетную схему к определению осадки методом послойного суммирования.
14. Классификация оснований и фундаментов.
15. Выбор типа оснований и вида фундаментов.
16. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний.
17. Виды и конструкции фундаментов неглубокого заложения
18. Назначение глубины заложения подошвы фундаментов.
19. Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов при действии центрально и внецентренно приложенной вертикальной нагрузки.
20. Расчет оснований по второй группе предельных состояний.
21. Классификация свай.
22. Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала сваи и прочности грунта.
23. Методы определения несущей способности висячих свай по прочности грунта при действии вертикальной сжимающей нагрузки.
24. Классификация свайных фундаментов

25. Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний.
26. Виды фундаментов глубокого заложения.
27. Поверхностное уплотнение грунтов. Условия применения методов, выбор режима уплотнения.
28. Глубинное уплотнение грунтов. Условия применения методов.
29. Защита котлованов от затопления. Открытый водоотлив из котлованов и глубинное водопонижение.
30. Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Виды структурно-неустойчивых грунтов. Методы улучшения их свойств.

6.3. Критерии выставления оценок

Для получения оценок студенту необходимо:		
Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<p><i>Знать:</i> нормативную базу в области инженерных изысканий</p> <p><i>Уметь:</i> лабораторными методами определять характеристики грунтов</p> <p><i>Владеть:</i> навыками экспериментальной оценки механических свойств грунтов</p>	<p><i>Знать:</i> виды оснований и фундаментов</p> <p><i>Уметь:</i> рассчитывать основания ГТС по двум группам предельных состояний</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчета фундаментов природоохранных ГТС</p>	<p><i>Знать:</i> методы расчета свайных фундаментов</p> <p><i>Уметь:</i> применять необходимые компьютерные программы для расчета оснований ГТС</p> <p><i>Владеть:</i> способами защиты котлованов от затопления и улучшения слабых грунтов основания.</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. А.М. Силкин, В.Я.Жарницкий, С.Г.Юрченко, А.В.Савельев. Учебник. Механика грунтов, основания и фундаменты сооружений. М.:Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. 178 с.
- 2.С.Г.Юрченко. Основы грунтоведения и механики грунтов. Учебное пособие для бакалавров. М.:РГАУ-МСХА, 2014. 154 с.

7.2 Справочно-нормативная

1. СП 23.13330.2011 Основания гидротехнических сооружений
1. СП 22.13330.2011. Основания сооружений/ НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. – М.:2011.
2. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты./ НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. – М.: 2011.
3. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М.: Изд-во стандартов, 2011.
- 4.СНиП 23-01-99*. Строительная климатология /НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. – М.:2011.

7.3. Компьютерное программное обеспечение и интернет-ресурсы

Операционная система Windows.

Прикладные программы Microsoft Office.

Информационно-правовая система "КОДЕКС" (<http://kodeks.mgsu.ru/>).

Электронный каталог Научно-Технической Библиотеки МГСУ

[\(http://lib.mgsu.ru/\)](http://lib.mgsu.ru/)

Компьютерная программа расчета осадок фундаментов методом послойного суммирования.

Комплект плакатов.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1 Требования к аудиториям для проведения занятий

1. Стандартно оборудованные лекционные аудитории
2. Для проведения интерактивных лекций: компьютер, экран настенный.

8.2 Требования к программному обеспечению учебного процесса

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Проектирование свайных фундаментов	1.Geo Pile 3 – Расчет несущей способности свай по грунту.	расчетная	Фирма Geo Soft	2014
2	Обеспечение устойчивости откосов котлованов.	2.Geo Stab 5 - Расчет устойчивости склонов и откосов	расчетная	Фирма Geo Soft	2014
3	Расчеты по предельным состояниям	GEO 5- геотехнические расчеты	расчетная	ЗАО «Реконструкция»	2015

9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Прежде всего, студентам необходимо показать особую важность дисциплины «Геотехника» в общей системе профессиональной подготовки специалистов по специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности». Основания и фундаменты гидротехнических сооружений должны проектироваться индивидуально с учетом свойств грунтов строительной площадки, природно-климатических особенностей региона, конструктивных решений и эксплуатационных требований, предъявляемых к сооружениям. Накопленный многовековой опыт строительства и эксплуатации сооружений показывает, что большинство их аварий вызвано различными видами отказов оснований и фундаментов, обусловленных различными причинами.

В результате изучения дисциплины «Геотехника» студент должен овладеть основными методами и приемами проектирования фундаментов и расчета оснований в соответствии со Сводом правил и научиться оценивать устойчивость сооружения и его основания, напряженно-деформированное состояние основания и его изменение во времени с тем, чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию возведенного на нем гидросооружения. Преподаватель объясняет студентам, каким образом будет производиться контроль полученных на лекциях знаний: после каждой лекции будет проводиться небольшое тестирование, а также преподаватель будет отвечать на

все неясные теоретические вопросы или рекомендовать научную литературу для самообразования.

Для практического освоения полученных знаний и выработки необходимых компетенций студентам в соответствии с исходными данными, приведенными в задании на курсовую работу, необходимо для гидротехнического сооружения запроектировать фундамент и произвести расчет основания по двум предельным состояниям: Студенту надо рассказать, что все разделы курсовой работы будут объяснены на практических занятиях на примере одного из вариантов задания. Каждый раздел работы преподаватель проверяет у студентов и выставляет зачет по разделу в случае его правильного выполнения. Выполненная работа должна быть представлен в виде сброшюрованной пояснительной записки на стандартных листах писчей бумаги формата А 4 и чертежей конструкций фундаментов и т.п. в соответствующих (выбираемых самим студентом) масштабах. Все формулы и рисунки, приведенные в пояснительной записке, должны иметь свои порядковые номера, а по тексту записки должны быть сделаны ссылки на эти номера. В конце записки указывается перечень использованной литературы. Пояснительная записка должна быть снабжена титульным листом.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан ознакомиться с теоретическим материалом по теме пропущенного занятия; предварительно выполнив пропущенный расчет, прийти на консультацию к преподавателю для проверки правильности выполненного расчета.

10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

1. Лекции

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

1. Методы обучения. В процессе чтения лекции необходимо привлекать студентов активно принимать участие в усвоении и понимании материала, задавая вопросы и комментируя ответы студентов.

а) по характеру познавательной деятельности:

- репродуктивный,
- проблемный.

б) по источнику знаний:

- словесный,
- наглядный (схемы, рисунки, модели, презентации).

Контроль усвоения осуществляется путем проведения контрольной работы и экзамена.

2. Практические занятия

Практические занятия должны помочь студентам грамотно запроектировать основания и фундаменты гидросооружений, используя знания, полученные на предыдущих курсах, а также на лекциях.

На первом занятии выдаются студентам бланки задания на проектирование оснований и фундаментов гидросооружения. Для этого до начала занятий преподаватель должен из тридцати имеющихся на кафедре

вариантов грунтовых площадок для каждого студента подобрать задание таким образом, чтобы варианты грунтов основания и нагрузки от сооружения не повторялись. Пояснительная записка должна содержать все необходимые расчеты и пояснения к ним.

На занятиях преподаватель со студентами разбирает курсовую работу по главам в соответствии с заданием на проектирование, решая вместе со студентами примеры проектирования и расчетов, согласуя полученные решения с теоретическим материалом, чтобы студенты сами в своих работах принимали правильные теоретически обоснованные решения.

После завершения работы студенты сдают пояснительные записку преподавателю на проверку. После исправления ошибок (если они будут обнаружены преподавателем при проверке) студент должен получить рецензию и защитить работу.

Программу разработала: Юрченко С.Г., к.т.н., профессор

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Геотехника» ОПОП ВО по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», по специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» (квалификация (степень) выпускника – специалист)

Рабочая программа разработана кандидатом технических наук, профессором кафедры «Сельскохозяйственное строительство и экспертиза объектов недвижимости» РГАУ – МСХА им. К.А.Тимирязева Юрченко Светланой Геннадьевной.

Рассмотрев представленную на рецензию рабочую программу, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Геотехника» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений» и учебного плана по данной специальности.

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам предъявляемых к рабочей программе дисциплины в соответствии с Письмом Рособнадзора от 17.04.2006 № 02-55-77ин/ак «О новых критериях показателя государственной аккредитации высших учебных заведений».

3. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.О.25.

4. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений».

5. В соответствии с Программой за дисциплиной «Геотехника» закреплено 4 общекультурная **компетенции**. Дисциплина «Геотехника» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Профессиональная компетенция не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Геотехника»

6. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть, соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Содержание учебной дисциплины, представленной в Программе, осуществляет реализацию требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» по специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности».

8. Общая трудоёмкость дисциплины «Геотехника» составляет 5 зачётных единицы (180 часа), что соответствует рекомендациям для специальности

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» по специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности».

9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Геотехника» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

10. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений».

12. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (метод анализа конкретной ситуации – ситуационный анализ, анализ конкретных ситуаций, case-study; проблемные лекции – поиск альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем; методика «Дерево решений» – практический способ оценить преимущества и недостатки различных вариантов устройства фундаментов; метод презентации лекционного материала) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует Учебному плану.

14. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

15. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 1 источник (базовый учебник), 2 дополнительной литературой и 4 справочно-нормативной и соответствует требованиям ФГОС ВО 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений».

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Геотехника» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных, методов обучения.

17. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Геотехника» и соответствуют требованиям Письма Минюста РФ «7» апреля 2015г. № 36767.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Геотехника» ОПОП ВО по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализации «Строительство гидротехнические сооружения повышенной ответственности» (квалификация

(степень) выпускника – специалист), разработанная профессором кафедры «Сельскохозяйственное строительство и экспертиза объектов недвижимости», кандидатом технических наук Юрченко С.Г. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: А.М. Силкин, доктор технических наук, профессор

_____ « _____ » _____ 2020г.
(подпись)