

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАР-  
СТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ Бестужева А.С.

«\_\_» сентября 2015 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Основания и фундаменты зданий, сооружений»  
Б1.В.ОД.7**

Уровень образования	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки	<u>08.03.01. Строительство</u>
Направленность (профиль) программы	<u>Гидротехническое строительство (академический бакалавриат)</u>

г. Москва  
2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Основания и фундаменты, зданий и сооружений» утвержден на заседании кафедры «Механики грунтов и геотехники».

Протокол № 1 от «03» сентября 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

4. Данный ФОС соответствует учебному плану 2011 г.

## 1. Структура дисциплины (модуля)

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Основные понятия курса, цели и задачи курса. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.
2	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах
3	Свайные фундаменты
4	Основания гидротехнических сооружений.
5	Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов.
6	Методы преобразования строительных свойств оснований
7	Фундаменты глубокого заложения
8	Строительство на структурно-неустойчивых грунтах

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	ПК - 1	Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов: - закон уплотнения, - закона Кулона, - понятие фильтрационной консолидации, - законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок.	З1
		Умеет: использовать знания физики и гидравлики (закон Архимеда, закон ламинарной фильтрации Дарси, закон Гука), для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовом массиве от собственного веса и внешней нагрузки, природного, гидростатического и гидродинамического давления.	У1
		- Имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации.	Н1
владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим за-	ПК - 2	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов: - основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; - основные методы расчета прочности грунтов и осадок под нагрузкой.	З2

данием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования		Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний: -определение природного давления, -определение осадки методом послойного суммирования, -расчет устойчивости откосов, -давление грунтов на ограждения.	У2
		Имеет навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий	Н2
способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	ПК - 4	Знает: - Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; - Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.	33
		Умеет: - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов мелкого и глубокого заложения; - оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; - оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. - выбрать метод защиты котлована от подтопления.	У3
		Имеет навыки расчётов по первой и второй группам предельных состояний: -определение природного давления, -определение осадки методом послойного суммирования, -расчет устойчивости откосов, -давление грунтов на ограждения.	Н3
знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК - 13	Знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.	34
		Умеет провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ.	У4
		Имеет навыки выполнения технической документации, оформления проектно-конструкторских работ в виде рабочих чертежей и расчетных схем по проектируемым конструкциям фундаментов.	Н4

### 3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 3.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения).							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК - 1	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК - 2	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК - 4	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК - 13	+	+	+	+	+	+	+	+

### 3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 3.2.1 Описание показателей и форм оценивания компетенций

##### Для очной формы обучения

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания				Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
		Контрольная работа	Расчетно-графическая работа	Экзамен		
1	2	3	4	5	6	
ПК - 1	31	+		+	+	
	У1		+		+	
	Н1		+		+	
ПК - 2	32	+		+	+	
	У2		+		+	
	Н2		+		+	
ПК - 4	33	+		+	+	
	У3		+		+	
	Н3		+		+	
ПК - 13	34	+		+	+	
	У4		+		+	
	Н4		+		+	
ИТОГО		+	+	+	+	

##### Для заочной формы обучения

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания				Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
		Устный опрос	Расчетно-графическая работа	Экзамен	Курсовая работа	
1	2	3	4	5	6	
ПК - 1	31	+		+	+	

	У1		+		+	+
	Н1		+		+	+
ПК - 2	З2	+		+		+
	У2		+		+	+
	Н2		+		+	+
ПК - 4	З3	+		+		+
	У3		+		+	+
	Н3		+		+	+
ПК - 13	З4	+		+		+
	У4		+		+	+
	Н4		+		+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+

3.2.2 Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31 32 33 34	Не знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, не знает ни одной формулы.	Слабо знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, путает формулы и терминологию.	Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, но ошибается в написании некоторых параметров грунтов.	Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов: - закон уплотнения, - закона Кулона, - понятие фильтрационной консолидации, законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок.
	Не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов.	Знает частично нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов. Не понимает, как ей пользоваться.	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов, но не совсем понимает, как ей пользоваться.	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов: - основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; - основные методы расчета прочности грунтов и осадок под нагрузкой.
	Не знает: Основных типов фундаментов.	Знает: Основные типы фундаментов	Знает:	Знает:

	Не знает принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.	мелкого заложения, путает свайные фундаменты и фундаменты глубокого Не знает принципов проектирования фундаментов.	Основные типы фундаментов. Ошибается в принципах проектирования фундаментов по предельным состояниям.	- Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; - Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.
	Не знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.	Слабо знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.	Частично знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.	Знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.

3.2.3 Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
У1	<b>Не умеет:</b> использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовом массиве	<b>Умеет:</b> использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико-механических параметров грунта, но не умеет определять напряжения и деформации в грунтовом массиве	<b>Умеет:</b> использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико-механических параметров грунта, но делает ошибки в определении напряжений в грунтовом массиве	<b>Умеет:</b> использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовом массиве от собственного веса и внешней нагрузки, природного, гидростатического и гидродинамического давления.
Н1	<b>Не имеет навыки</b> определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации.	<b>Имеет навыки</b> определения физико-механических свойств грунтов, но не знает, их строительной классификации.	<b>Имеет навыки</b> определения физико-механических свойств грунтов, но путается в их строительной классификации.	<b>Имеет навыки</b> определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации.
У2	<b>Не умеет</b> выполнять расчёты по первой и второй	<b>Умеет</b> выполнять расчёты по первой и второй	<b>Умеет</b> выполнять расчёты по первой и второй	<b>Умеет</b> выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний.

	группам предельных состояний.	группам предельных состояний, но делает грубые ошибки в расчетах	группам предельных состояний, но делает небольшие ошибки в расчетах -	-
Н2	<b>Не имеет навыков</b> использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий	<b>Имеет слабые навыки</b> использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий	<b>Имеет частичные навыки</b> использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий,	<b>Имеет навыки</b> использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий
У3	<b>Не имеет:</b> - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; -определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов; - оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции;	<b>Умеет:</b> - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания; <b>Не умеет:</b> - оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; -оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. - выбрать метод защиты котлована от подтопления.	<b>Умеет:</b> - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов; - оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. Не умеет выбрать метод защиты котлована от подтопления.	<b>Умеет:</b> - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов мелкого и глубокого заложения; - оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; - оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. - выбрать метод защиты котлована от подтопления.
Н3	<b>Не имеет навыков</b> расчётов по первой и второй группам предельных состояний.	<b>Имеет навыки</b> расчётов по первой и второй группам предельных состояний, но делает грубые ошибки.	<b>Имеет навыки</b> расчётов по первой и второй группам предельных состояний, но делает небольшие ошибки.	<b>Имеет навыки</b> расчётов по первой и второй группам предельных состояний.



У4	<b>Не умеет</b> проводить сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ.	<b>Умеет</b> провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ, но делает грубые ошибки.	<b>Умеет</b> провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ, но делает небольшие ошибки.	<b>Умеет</b> провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ.
Н4	<b>Не имеет навыков</b> выполнения технической документации, оформления проектно-конструкторских работ.	<b>Имеет слабые навыки</b> выполнения технической документации. Небрежно оформляет проектно-конструкторских работ в виде документацию.	<b>Имеет навыки</b> выполнения технической документации, оформления проектно-конструкторских работ, но есть в ошибки в выполнении рабочих чертежей.	<b>Имеет навыки</b> выполнения технической документации, оформления проектно-конструкторских работ в виде рабочих чертежей и расчетных схем по проектируемым конструкциям фундаментов.

### 3.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 3.3.1. Текущий контроль

##### Вопросы для текущего контроля.

1. Какие основные понятия курса были заявлены. Цели и задачи курса.
2. Основные положения по проектированию фундаментов.
3. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах.
4. Устойчивость стенок котлованов. Защита от подтопления.
5. Основные методы преобразования строительных свойств оснований, их классификация
6. Классификация фундаментов глубокого заложения, области их применения.
7. Основные предпосылки применения свайных фундаментов
8. Основные принципы проектирования фундаментов в структурно-неустойчивых грунтах

Текущий контроль заключается в пояснениях и ответах на вопросы по самостоятельно изучаемым разделам курса, а также в проверке выполнения практической работы - РГР

##### Вопросы для контроля выполнения и защиты РГР

Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. Понятие о допустимых напряжениях под подошвой сооружения.

- 1.1. В чем заключается оценка инженерно-геологических условий площадки строительства и для чего она делается?
- 1.2. По каким классификационным показателям песчаного грунта определяются его разновидности? Перечислите разновидности песчаных грунтов.

- 1.3. Какую информацию нужно знать о песчаном грунте, чтобы определить его расчетное сопротивление  $R_o$  по таблице СНиП 2.02.01-83?
- 1.4. По каким классификационным показателям пылеватого-глинистого грунта определяются его разновидности? Перечислить разновидности пылеватого-глинистых грунтов.
- 1.5. Какую информацию нужно знать о пылеватом-глинистом грунте, чтобы определить его расчетное сопротивление  $R_o$  по таблице СНиП 2.02.01-83?
- 1.6. Что такое  $R_o$  и как оно используется при проектировании?
- 1.7. Какой грунт предпочтительнее использовать в качестве основания сооружения:
- 1.8. Какая исходная информация о грунте основания и фундаменте сооружения используется для определения расчетного сопротивления  $R$  по формуле (7) СНиП 2.02.01-83?
  - 1.9. Для чего используется  $R$  в практике проектирования?
  - 1.10. Что такое начальное критическое давление  $p_{кр}$  (начальная критическая нагрузка)? Опасна ли она? Можно ли под подошвой фундамента допускать давление  $p \geq p_{кр}$ ?
  - 1.11. Если при некотором среднем давлении под подошвой фундамента в грунте основания под краями фундамента возникают зоны пластических деформаций (предельного равновесия, предельного напряженного состояния), распространяющиеся на глубину, равную 0,25 ширины фундамента, то чему равно это среднее давление?
  - 1.12. Какими условиями характеризуется предельное напряженное состояние в точке грунтового массива; запишите их через касательные напряжения, через главные нормальные напряжения
  - 1.13. Что такое предельная нагрузка на основание?
  - 1.14. Каковы соотношения между  $p_{кр}$ ,  $R$ ,  $R_{пред}$  (какая из этих нагрузок наименьшая, наибольшая)? Для каких целей и как используются значения этих нагрузок в курсовой работе?
  - 1.15. Изобразите график зависимости осадки от нагрузки; покажите на нем  $p_{кр}$ ,  $R$ ,  $R_{пред}$ .

### 3.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

В качестве промежуточной аттестации предусмотрен экзамен и защита курсовой работы.

Экзамен по курсу «Основания и фундаменты зданий, сооружений».

Вопросы для экзамена:

1. Основные физические характеристики грунтов (удельные веса, влажности). Методы их определения в лабораторных условиях.
2. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. Виды конструкций сборных фундаментов.
3. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
4. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости.
5. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.
6. Ленточные фундаменты под стены. Конструктивные решения и применяемые материалы. Условия применения прерывистых ленточных фундаментов.
7. Классификация свай. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.
8. Закон Кулона. Характеристики сопротивления грунтов сдвигу и методы их определения. Использование прочностных характеристик грунта в инженерном проектировании.

9. Расчет свайных фундаментов по первой группе предельных состояний. Центральное и внецентренное действие нагрузки на фундамент.
10. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
11. Распределение напряжений в основании от действия прямоугольной равномерно распределенной нагрузки. Основные факторы влияющие на характер распределения дополнительных напряжений.
12. Ленточные фундаменты под колонны и их конструктивные решения.
13. Возведение заглубленных и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства. Монолитный и сборный варианты.
14. Прочностные характеристики грунта и методы их определения. Условие прочности Кулона – Мора.
15. Сплошные фундаменты. Основные конструктивные решения. Сопряжение колонн со сплошными фундаментами.
16. Определение осадки свайного фундамента методом послойного суммирования. Порядок расчета.
17. Основы теории расчета давления грунтов на подпорные сооружения. Активное и пассивное давление грунта.
18. Определение глубины заложения фундамента, исходя из инженерно-геологических гидрогеологических условий строительной площадки
19. Динамический метод определения несущей способности одиночной сваи. Понятие об отказе. Уравнение работ. Контроль за сопротивлением свай при их забивке.
20. Понятие о грунте. Внутренние связи в грунтах. В чем заключается отличие крупнообломочных, песчаных и пылевато-глинистых грунтов.
21. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.
22. Уплотнение грунтов основания водопонижением. Ускорение процесса уплотнения с помощью электроосмоса.
23. Классификационные характеристики песчаных и пылевато - глинистых грунтов.
24. Гидроизоляция фундаментов. Защита подвальных помещений от сырости и подтопления подземными водами.
25. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.
26. Напряжения в грунтовом массиве от собственного веса грунта.
27. Условия применения свайных фундаментов. Конструктивные решения. Виды, свайных фундаментов в зависимости от расположения свай в плане.
28. Закрепление грунтов инъекциями цементных или силикатных растворов, битума, синтетических смол. Область применения указанных методов.
29. Фильтрационные свойства грунтов. Закон Дарси. Начальный градиент напора. Применимость закона в практике инженерного проектирования.
30. Учет глубины сезонного промерзания грунтов при выборе глубины заложения фундаментов зданий и сооружений
31. Методы улучшения строительных свойств грунтов.
32. Распределение напряжений от действия равномерно-распределенной нагрузки (плоская деформация). Использование решения этой задачи для определения критической нагрузки на основание.
33. Условия применения свайных фундаментов. Классификация для свай по материалу, форме продольного и поперечного сечения
34. Проверка прочности слабого подстилающего слоя при расчете фундаментов мелкого заложения.
35. Деформационные характеристики грунта и методы их определения. Применение этих характеристик в практике инженерного проектирования.

36. Проверка прочности слабого подстилающего слоя при расчете фундаментов мелкого заложения.
37. Кессоны. Условия применения, конструктивная схема, последовательность производства работ.
38. Начальная и конечная критические нагрузки. Связь расчетного сопротивления грунта с начальной критической нагрузкой.
39. Определение глубины заложения фундаментов с учетом конструктивных особенностей сооружения, включая глубину заложения соседних фундаментов.
40. Химические методы улучшения строительных свойств грунтов основания.
41. Напряжения в массиве грунта от действия на поверхности основания вертикальной сосредоточенной силы. Использование в инженерной практике принципа суперпозиции.
42. Определение расчетного сопротивления грунтов основания по таблицам СНиП.
43. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
44. Закон уплотнения грунтов. Пределы его применимости. Практическое применение.
45. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента.
46. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен.
47. Закон предельного сопротивления грунтов сдвигу. Практическое применение.
48. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.
49. Особенности мерзлых и вечномерзлых грунтов. Два принципа проектирования фундаментов на этих структурно-неустойчивых грунтах.
50. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости. Фазы напряженно-состояния грунта.
51. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента
52. Возведение заглубленных и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства. Монолитный и сборный варианты.
53. Физические характеристики грунтов и методы их определения в лабораторных условиях. Применение в курсовом проектировании.
54. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.
55. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
56. Производные от основных физические характеристики грунтов. Их применение в курсовом проектировании.
57. Понятия о висячих сваях и сваях-стойках. Определение несущей способности свай-стоек.
58. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения. Основы расчета.
59. Основные положения расчета развития осадки оснований фундаментов во времени по теории фильтрационной консолидации. Порядок расчета.
60. Статический метод определения несущей способности свай, его особенности.
61. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен.
62. Теория предельного равновесия. Основные уравнения предельного равновесия.
63. Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ленточных свайных фундаментов.

64. Особенности просадочных грунтов. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на просадочных грунтах.
65. Распределение напряжений от действия равномерно-распределенной нагрузки по оси, проходящей через угол загруженной площади. Метод угловых точек и его применение.
66. Определение числа свай в фундаменте. Конструирование отдельно стоящих свайных фундаментов.
67. Особенности набухающих грунтов. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на набухающих грунтах.
68. Распределение напряжений от действия местной равномерно распределенной нагрузки (на основе решения задачи Буссинеска).
69. Определение осадки фундамента методом эквивалентно слоя. Порядок расчета.
70. Особенности биогенных грунтов, илов и ленточных глин. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на этих структурно-неустойчивых грунтах.
71. Физические и механические характеристики грунтов и их применение в инженерной практике.
72. Расчет осадок по методу угловых точек. Примеры применения.
73. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.

*Вопросы к защите курсовой работы:*

**1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. Понятие о допустимых напряжениях под подошвой сооружения.**

- 1.9. В чем заключается оценка инженерно-геологических условий площадки строительства и для чего она делается?
- 1.10. По каким классификационным показателям песчаного грунта определяются его разновидности? Перечислите разновидности песчаных грунтов.
- 1.11. Какую информацию нужно знать о песчаном грунте, чтобы определить его расчетное сопротивление  $R_o$  по таблице СНиП 2.02.01-83?
- 1.12. По каким классификационным показателям пылеватоглинистого грунта определяются его разновидности? Перечислите разновидности пылеватоглинистых грунтов.
- 1.13. Какую информацию нужно знать о пылеватоглинистом грунте, чтобы определить его расчетное сопротивление  $R_o$  по таблице СНиП 2.02.01-83?
- 1.14. Что такое  $R_o$  и как оно используется при проектировании?
- 1.15. Какой грунт предпочтительнее использовать в качестве основания сооружения:
  - а) Песок крупный плотный или песок мелкий средней плотности?
  - б) Глину полутвердую или суглинок мягкопластичный?
  - в) Суглинок полутвердый с коэффициентом пористости  $e_0=0,5$  или  $e_0=0,8$ ?
- 1.16. Какая исходная информация о грунте основания и фундаменте сооружения используется для определения расчетного сопротивления  $R$  по формуле (7) СНиП 2.02.01-83?
  - 1.9. Для чего используется  $R$  в практике проектирования?
  - 1.10. Что такое начальное критическое давление  $p_{кр}$  (начальная критическая нагрузка)? Опасна ли она? Можно ли под подошвой фундамента допускать давление  $p \geq p_{кр}$ ?
  - 1.11. Если при некотором среднем давлении под подошвой фундамента в грунте основания под краями фундамента возникают зоны пластических деформаций (предельного равновесия, предельного напряженного состояния), распространяющиеся на глубину, равную 0,25 ширины фундамента, то чему равно это среднее давление?
  - 1.12. Какими условиями характеризуется предельное напряженное состояние в точке грунтового массива; запишите их через касательные напряжения, через главные нормальные напряжения

1.13. Что такое предельная нагрузка на основание?

1.14. Каковы соотношения между *нач.  $P_{кр.}$ ,  $R$ ,  $P_{пред}$*  (какая из этих нагрузок наименьшая, наибольшая)? Для каких целей и как используются значения этих нагрузок в курсовой работе?

1.15. Изобразите график зависимости осадки от нагрузки; покажите на нем *нач.  $P_{кр.}$ ,  $R$ ,  $P_{пред}$* .

**2. Сбор нагрузок, действующих на сооружение и его основание. Требования, предъявляемые к эпюре контактных напряжений под подошвой фундамента, способы влияния на ее очертание и численные значения ординат  $\sigma_{ср}$ ,  $\sigma_{тах}$ ,  $\sigma_{мин}$ .**

2.1. Что такое активное давление грунта и как определяется его величина? То же пассивное? То же покоя?

2.2. Есть ли принципиальная разница в теоретическом подходе к расчету активного, пассивного давления и давления покоя?

2.3. Как учитывается влияние сцепления на расчет активного и пассивного давления пылевато-глинистого грунта?

2.4. Как учитывается влияние пригрузки на поверхности засыпки при расчете давления грунта на ограждение?

2.5. Влияет ли на величину давления грунта на ограждение наклон и шероховатость его задней грани? Каким принимались наклон и шероховатость зубьев в курсовой работе?

2.6. На основе какой теории (автор?) производился расчет активного и пассивного давления грунта в курсовой работе?

2.7. Есть ли более общая теория давления грунта на ограждение, чем та, которая использовалась в курсовой работе? Кто из российских ученых советского периода внес большой вклад в ее развитие?

2.8. Какое очертание имеет простейшая (сопроматовская) эпюра контактных напряжений под подошвой фундамента (сооружения) в случае центральной нагрузки? Внецентренно приложенной нагрузки?

2.9. Каким требованиям должна удовлетворять эпюра контактных напряжений под подошвой напорного гидротехнического сооружения? Чем вызваны эти требования? Что нужно делать, если эпюра не удовлетворяет этим требованиям?

**3. Расчет основания по I группе предельных состояний (по прочности и устойчивости):**

**а) Плоский сдвиг**

3.1. Запишите и объясните условие расчета основания по I-му предельному состоянию (формула (3) СНиП 2.02.02-85). Для чего этот расчет производится?

3.2. Из чего складывается сдвигающая нагрузка на напорное гидротехническое сооружение?

3.3. Из чего складывается предельное сопротивление основания сдвигу, от чего оно зависит?

3.4. Запишите Закон Кулона для несвязного и связного грунтов, в размерности напряжения, в размерности силы.

3.5. Какую роль играет Закон Кулона в оценке устойчивости сооружения на плоский сдвиг?

3.6. Какие конструктивные изменения следует ввести в проект сооружения, если его устойчивость при плоском сдвиге не обеспечивается? (Предложите несколько возможных вариантов).

3.7. Почему для сооружений, используемых в задании на курсовую работу не проводится расчет на опрокидывание?

3.8. Какие факторы влияют на характер нарушения прочности грунта при сдвиге сооружения и определяют: будет ли плоский сдвиг, смешанный сдвиг или глубинный сдвиг?

3.9. Что такое коэффициент надежности по степени ответственности сооружения и какова его величина для сооружений 1, II, III и IV классов? Как вы понимаете степень ответственности?

#### **б) Глубинный сдвиг**

3.10. Что такое  $R_u$ ? Какими методами можно определить  $R_u$  в расчетах на глубинный сдвиг?

3.11. Как влияет угол  $\delta$  наклона  $R_u$  от нормали к горизонтальной поверхности основания на характер очертания призмы выпирания и на величину  $R_u$ ?

3.12. Для чего  $R_u$  определялась неоднократно?

3.13. От чего зависит очертание и размеры призмы выпирания? Как вычерчивается очертание конкретной призмы выпирания?

3.14. Какие зоны выделяются в призме выпирания?

3.15. Учитывался ли собственный вес грунта при построении очертания призмы выпирания? При вычислении  $R_u$ ?

3.16. Какие пригрузки учитываются на поверхности III зоны призмы выпирания при определении ее веса  $P_3$ ?

3.17. Как и для чего строится график предельной несущей способности основания? Чем отличается напряженно-деформированное состояние в точках, расположенных ниже предельной кривой, на кривой, выше кривой?

3.18. Что нужно делать, если устойчивость сооружения не обеспечивается при глубинном сдвиге?

#### **4. Расчет основания по II группе предельных состояний (по деформациям):**

##### **а) Расчет осадки.**

4.1. Запишите и объясните условие (формулу) расчета основания по II-му предельному состоянию. Для чего необходим этот расчет, что он обеспечивает?

4.2. Назовите виды смещений сооружений, вызванные деформацией оснований. На какой теории базируются рекомендуемые СНиП методы расчета смещений?

4.3. Какими двумя методами определяется расчетная стабилизированная осадка? Какой из них использовался в курсовой работе? Какие характеристики грунта необходимы для расчета осадки?

4.4. Почему эпюра природного давления грунта при расчете осадки гидротехнических сооружений строится от отметки дна котлована, а в ПГС – от отметки естественной поверхности грунта?

4.5. Объясните значения терминов: «дополнительное» или «осадочное» давление. К чему дополнительное? Почему осадочное?

4.6. Вызывает ли осадки природное давление?

4.7. Зависит ли очертание эпюры дополнительного давления от глубины залегания подстилающей скальной породы?

4.8. Что такое сжимаемая толща? Как определяется нижняя граница сжимаемой толщи для основания ПГС, для основания ГС?

4.9. Какие способы экспериментального определения модуля деформации  $E_0$  вам известны? Как определяется  $E_0$  в курсовой работе? Почему модуль деформации, используемый в курсовой работе отличается по своему численному значению от полученного при компрессионном испытании.

4.10. По результатам каких испытаний и в каком приборе определяется коэффициент относительной поперечной деформации?

4.11. От чего зависит величина осадки сооружения (от каких параметров основания и сооружения)?

4.12. Почему в курсовой работе определялась только средняя расчетная осадка и не определялась относительная разность осадок? Что опаснее для сооружения: большая средняя осадка или большая относительная разность осадок?

4.13. Какие источники получения величины предельных деформаций вам?

4.14. Какие конструктивные решения используются в бетонных напорных гидротехнических сооружениях, позволяющие избежать неприятных последствий значительных неравномерных осадок и обеспечить нормальную эксплуатацию сооружений?

**б) Расчет горизонтального смещения.**

4.15. Какие особенности напряженно-деформированного состояния грунта отличают понятия: «горизонтальное смещение» и «сдвиг».

4.16. Что такое смещаемая толща и как определяется ее мощность? Зависит ли мощность смещаемой толщи от интенсивности напряжений под подошвой сооружения, от ширины сооружения, от инженерно-геологических условий?

4.17. Какие характеристики грунта нужны для определения горизонтального смещения?

4.18. Что опаснее среднее абсолютное горизонтальное смещение или относительная разность горизонтальных смещений?

4.19. Почему в курсовой работе не определялась относительная разность горизонтальных смещений?

4.20. Что нужно делать, если условия расчета по II-му предельному состоянию не удовлетворяется?

*3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя, справочной литературой и калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме защиты расчетно-графических работ

*Для очной и заочной формы обучения*

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
----------	-------	----------	---------------



Выдача РГР №1	1 неделя 5 семестра	На практическом занятии, по вариантам, через Интернет.	Ведущий преподаватель
Консультации по РГР №1, контроль хода выполнения	1-6 неделя 5 семестра	На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Защита РГР №1	5-6 недели 5 семестра	На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре.	Ведущий преподаватель, обучающийся

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

*Для заочной формы обучения*

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача задания на разработку курсовой работы	1-2 неделя 5 семестра	На практическом занятии, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	2-16 неделя 5 семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-16 неделя 5 семестра	На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.	Ведущий преподаватель
Выполнение курсовой работы	2-15 неделя 5 семестра	Дома, в учебном классе и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Сдача курсовой работы	15 неделя 5 семестра	На консультациях. И др.	Обучающийся (посредством интернет или лично)
Проверка курсовой работы	15 неделя 5 семестра	Вне занятий, на консультации и др.	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Защита курсовой работы	16 неделя 5 семестра	На занятиях, вне занятий, на консультации и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Формирование оценки	На защите и др.	В соответствии со шкалой и критериями оценивания)	Ведущий преподаватель, комиссия
Объявление результатов оценки курсовой работы	16 неделя 5 семестра 8, на защите и др.	На практическом занятии, в интернет и др.	Ведущий преподаватель

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме Экзамена

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к экзамену	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации к экзамену	Последняя неделя семестра, в сессию	На консультации	Ведущий преподаватель
Экзамен	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др., по билетам	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

#### 4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

##### 4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости
  - варианты расчетно-графических работ;
  - контрольные вопросы к защите расчетно-графических работ.
- перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
- описание процедуры оценивания.

##### 4.2. Процедура оценивания при защите лабораторных и расчетно-графических работ.

Для оценивания результатов учебных действий, обучающихся по овладению первичными навыками при проведении защиты расчетно-графических работ используются следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики ответа обучающегося
Зачтено	Даны, в основном, правильные ответы на все поставленные теоретические вопросы, при ответе студент использует знания, полученные на лекциях, в ходе самостоятельной работы и на практических занятиях. Правильно названы встречающиеся термины, дано их определение. Даны правильные ответы на вопросы о последовательности выполнения расчетно-графической или лабораторной работы, целях и задачах, используемых приборах и установках, применяемом математическом аппарате. Простая задача, предлагаемая по тематике расчетно-графической работы, решается достаточно быстро и уверенно (возможны несущественные ошибки), что свидетельствует о самостоятельном выполнении расчетно-графической работы и усвоении материала.
Не зачтено	Половина ответов на поставленные теоретические вопросы неверна. Даны неправильные ответы о последовательности выполнения расчетно-графической и лабораторной работы, целях и задачах, используемых приборах и установках, применяемом математическом аппарате. Простая задача, предлагаемая по тематике расчетно-графической работы, решается медленно и неуверенно, с существенными ошибками, или вообще не решается.

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача РГР №1	1 неделя 5 семестра	На практическом занятии, по вариантам, через Интернет.	Ведущий преподаватель

Консультации по РГР №1, контроль хода выполнения	1-6 неделя 5 семестра	На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Защита РГР №1	5-6 недели 5 семестра	На практических занятиях, внеаудиторная работа на кафедре.	Ведущий преподаватель, обучающийся

*4.3. Процедура оценивания при проведение текущего контроля успеваемости в форме защиты курсовой работы*

*5. Для заочной формы обучения*

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача задания на разработку курсовой работы	1-2 неделя 5 семестра	На практическом занятии, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	2-16 неделя 5 семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-16 неделя 5 семестра	На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.	Ведущий преподаватель
Выполнение курсовой работы	2-15 неделя 5 семестра	Дома, в учебном классе и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Сдача курсовой работы	15 неделя 5 семестра	На консультациях. И др.	Обучающийся (посредством интернет или лично)
Проверка курсовой работы	15 неделя 5 семестра	Вне занятий, на консультации и др.	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Защита курсовой работы	16 неделя 5 семестра	На занятиях, вне занятий, на консультации и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Формирование оценки	На защите и др.	В соответствии со шкалой и критериями оценивания)	Ведущий преподаватель, комиссия
Объявление результатов оценки курсовой работы	16 неделя 5 семестра 8, на защите и др.	На практическом занятии, в интернет и др.	Ведущий преподаватель

*5.1. Процедура оценивания при проведение текущего контроля успеваемости в форме Экзамена*

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к экзамену	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации к экзамену	Последняя неделя семестра, в сессию	На консультации	Ведущий преподаватель
Экзамен	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др., по билетам	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

**Перечень приложений:**

Методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости

номер приложения	Наименование документов приложения
1	Экзаменационные билеты.
2	Варианты заданий РГР № 1.
3	Варианты тем на курсовые работы.
4	Задание на выполнение курсовой работы
5	Оценочный лист при защите курсовой работы
6	Бланк для оценивания ответа обучающегося экзаменатором.

## Приложение 5

### ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ защиты курсовой работы

ФИО \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

ФИО Преподавателя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания (комментарии)	Отметка
<b>I. КАЧЕСТВО РАБОТЫ/ ПРОЕКТА</b>		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение КП/КР		
<b>II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
<b>III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ</b>		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ</b>		

Общий комментарий

1. Рекомендации \_\_\_\_\_

## Приложение 6

### БЛАНК для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
Общая оценка				