

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель МК

\_\_\_\_\_ Бестужева А.С.

«\_\_» сентября 2015 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Численное моделирование в механике грунтов»  
Б1.В.ДВ.2.1**

Уровень образования

*Магистратура*

Направление подготовки

*08.04.01 Строительство*

Направленность (профиль)  
программы

*Механика грунтов, геотехника и геоэкология*

*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 «Численное моделирование в механике грунтов» 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 2015 г.

## 1. Структура дисциплины (модуля)

### Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Основные положения и понятия. Общие проблемы моделирования.
2	Современные программные комплексы, реализующие метод конечных элементов, применяемые для геотехнических расчетов.
3	Построение геомеханической модели системы «основание – здание»
4	Освоение работы в программном комплексе PLAXIS
5	Современные модели грунтовой среды, реализованные в программном комплексе PLAXIS.

## 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
способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	ПК-4	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.	31
		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
способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и	ПК-10	Знает: - Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.	32
		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;	У2

машин		<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания.</li> <li>- выбрать метод защиты котлована от подтопления.</li> </ul>	
способностью вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием	ПК-11	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения;</li> </ul> <p>Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.</p>	33
		<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания;</li> <li>- определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов мелкого и глубокого заложения;</li> <li>- оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции;</li> <li>- оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания.</li> <li>- выбрать метод защиты котлована от подтопления.</li> </ul>	У3
владением методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений	ПК-12	<p>Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива;</li> <li>основные методы расчета прочности грунтов и осадок под нагрузкой.</li> </ul>	34
		<p>Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определение природного давления,</li> <li>-определение осадки методом послойного суммирования,</li> <li>-расчет устойчивости откосов,</li> <li>-давление грунтов на ограждения.</li> </ul>	У4
способностью анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности	ПК-13	<p>Знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.</p>	35
		<p>Умеет провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ.</p>	У5

способностью к адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ПК-14	Знает принципы организации и проведения проходческих и строительных работ при возведении подземных сооружений	36
		Умеет анализировать и принимать решения по проектированию зданий и сооружений в условиях плотной городской застройки	У6
способностью организовать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства	ПК-16	Знает основные проблемы геотехнического строительства в мегаполисах	37
		Умеет проводить натурные наблюдения и мониторинг сооружений	У7
способностью разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования	ПК-20	Знает: - Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.	38
		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.	У8

### 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
ПК-4	+				
ПК-10		+			

ПК-11			+		
ПК-12			+		
ПК-13			+		
ПК-14			+		
ПК-16				+	
ПК-20					+

### 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

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания			Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		Реферат	Фронтальный опрос		
1	2	3	4	5	6
ПК-4	31	+	+	+	+
	У1				
ПК-10	32	+	+	+	+
	У2				
ПК-11	33	+	+	+	+
	У3				
ПК-12	34	+	+	+	+
	У4				
ПК-13	35	+	+	+	+
	У5				
ПК-14	36	+	+	+	+
	У6				
ПК-16	37	+	+	+	+
	У7				
ПК-20	38	+	+	+	+
	У8				
ИТОГО		+	+	+	+

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

Оценка осуществляется по нескольким критериям, каждый из которых оценивается отдельно. Итоговая оценка устанавливается экзаменатором интегрально по всем критериям.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
	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.
31 32 33 34 35 36 37 38	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: Основные типы фундаментов. Не знает принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.	Знает: Основные типы фундаментов мелкого заложения, путает свайные фундаменты и фундаменты глубокого заложения. Не знает принципов проектирования фундаментов.	Знает: Основные типы фундаментов. Ошибается в принципах проектирования фундаментов по предельным состояниям.	Знает: - Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.

	Не знает научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по освоению подземного пространства	Обладает минимальными знаниями научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по освоению подземного пространства	Знает научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по освоению подземного пространства	Отлично знает научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по освоению подземного пространства
	Не знает принципы проектирования и изысканий объектов профессиональной деятельности	Обладает минимальными знаниями принципов проектирования и изысканий объектов профессиональной деятельности	Знает принципы проектирования и изысканий объектов профессиональной деятельности	Отлично знает принципы проектирования и изысканий объектов профессиональной деятельности
	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: Основных типов фундаментов. Не знает принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.	Знает: Основные типы фундаментов мелкого заложения, путает свайные фундаменты и фундаменты глубокого заложения. Не знает принципов проектирования фундаментов.	Знает: Основные типы фундаментов. Ошибается в принципах проектирования фундаментов по предельным состояниям.	Знает: - Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.
	Не знает принципы проектирования и изысканий объектов	Обладает минимальными знаниями принципов проектирования и	Знает принципы проектирования и изысканий объектов профессиональной деятельности	Отлично знает принципы проектирования и изысканий объектов профессиональной



	профессионально й деятельности	изысканий объектов профессиональной деятельности		деятельности
--	-----------------------------------	---	--	--------------

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

### 3.2.1 *Текущий контроль*

Текущий контроль осуществляется путём написания реферата.

Примерные темы реферата:

1. Моделирование работы системы: «Однородный грунтовый массив- ограждение котлована».
2. Моделирование этапности строительства здания этажностью не более 5 этажей.
3. Моделирование строительного водопонижения.
4. Моделирования влияния нового строительства на существующую застройку.
5. Сравнительный анализ свайного и плитно-свайного фундамента.

*Примерные вопросы для фронтального опроса:*

1. Основные численные методы расчетов напряженно-деформированного состояния.
2. Основные модели грунтовой среды используемые в ПК Plaxis.
3. Методы определения параметров грунтовых моделей.
4. Формирование начального напряженного состояния в ПК Plaxis по двум методикам.
5. Совместный расчет конструкций и геологической среды в случае различных методов моделирования конструктивных элементов.

### 3.2.2 *Промежуточная аттестация*

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

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

1. Основные численные методы расчетов напряженно-деформированного состояния.
2. Основные модели грунтовой среды используемые в ПК Plaxis.
3. Методы определения параметров грунтовых моделей.
4. Формирование начального напряженного состояния в ПК Plaxis по двум методикам.
5. Совместный расчет конструкций и геологической среды в случае различных методов моделирования конструктивных элементов.
6. Расчеты критических нагрузок на грунты оснований.
7. Расчеты подпорных стен.
8. Расчеты устойчивости откосов и склонов.
9. Расчеты осадок во времени.
10. Расчеты напряженно-деформированного состояния при динамических нагрузках.

3.3 *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 (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). 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 (структурному подразделению).
- 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 и нормативной литературой, 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.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- 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.
- Оценка по курсовой работе (курсовому проекту) выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы (проекта) при непосредственном участии преподавателей кафедры (структурного подразделения), руководителя курсовой работы (проекта), с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсовой работы (проекта). Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы (проекта) с указанием темы курсовой работы (проекта), а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах НИУ МГСУ.

#### 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 для экзамена	Последняя неделя семестра, в сессию	На консультации	Ведущий преподаватель

Экзамен	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др.	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
  - темы для составления реферата;
  - вопросы фронтальному опросу.
- 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 проведении текущего контроля успеваемости в форме реферата

Для оценивания реферата возможно использовать следующие критерии оценивания:

Код показателя оценивания	Не зачтено	Зачтено
Знания	<ul style="list-style-type: none"><li>- Содержание не соответствует теме.</li><li>- Литературные источники выбраны не по теме, не актуальны.</li><li>- Нет ссылок на использованные источники информации</li><li>- Тема не раскрыта</li><li>- В изложении встречается большое количество орфографических и стилистических ошибок.</li><li>- Требования к оформлению и объему материала не соблюдены</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Тема соответствует содержанию реферата</li><li>- Широкий круг и адекватность использования литературных источников по проблеме</li><li>- Правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li><li>- Основные понятия проблемы изложены полно и глубоко</li><li>- Отмечена грамотность и культура изложения;</li><li>- Соблюдены требования к оформлению и объему реферата</li></ul>
Умения	<ul style="list-style-type: none"><li>- Структура реферата не соответствует требованиям</li><li>- Не проведен анализ материалов реферата</li><li>- Нет выводов.</li><li>- В тексте присутствует плагиат</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Материал систематизирован и структурирован;</li><li>- Сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу,</li><li>- Сделаны и аргументированы основные выводы</li><li>- Отчетливо видна самостоятельность суждений</li></ul>

##### 4.3. Процедура оценивания при проведении 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 для	Последняя	На консультации	Ведущий преподаватель

экзамена	неделя семестра, в сессию		
Экзамен	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др.	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	Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором.

## Приложение 5

### 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				