

**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**

**«Подземные конструкции и сооружения. Механика подземных сооружений»  
Б1.В.ОД.2**

Уровень образования

\_\_\_\_\_ *магистратура*

Направление подготовки

\_\_\_\_\_ *08.04.01 Строительство*

Направленность (профиль)  
программы

\_\_\_\_\_ *Механика грунтов, геотехника и геэкология*

*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 «Подземные конструкции и сооружения. Механика подземных 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 2015г.

## 1. Структура дисциплины (модуля)

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Общие сведения о тенденциях в строительстве.
2	Исследование взаимодействия подземных сооружений с вмещающим породным массивом.

## 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 по каталогу освоения
Способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности	ОПК-3	- <b>Умеет</b> понимать и объяснять результаты инженерных изысканий проводимых для целей подземного строительства;	У1.1
		- <b>Умеет</b> применять различные подходы к решению поставленных задач	У1.2
		- <b>Имеет навыки:</b> постановки и решения сложных задач, при проектировании и строительстве подземных сооружений, учитывая особенности работы подземных сооружений в скальных и нескальных породных массивах	Н1
Способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры Способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	ОПК-4	- <b>Знает</b> процессы, происходящие в массиве пород, как при изменении его деформированного состояния, так и при разрушении массива	3.2
		<b>Умеет</b> составлять расчетные схемы и проводить расчеты взаимодействия подземных сооружений с породным массивом;	У2.1
		<b>Умеет</b> составлять геомеханические модели породных массивов	У2.2
		<b>Имеет навыки</b> в построении соответствующих геомеханических моделей и расчетных схем	Н2



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОПК-3	У 1.1	+									+
	У 1.2		+								+
	Н 1							+			+
ОПК-4	З 2								+		+
	У 2	+									+
	Н 2							+			+
ОПК-9	З 3								+		+
	У 3		+								+
	Н 3							+			+
ПК-5	З 4								+		+
	У 4		+								+
	Н 4							+			+
ИТОГО		+	+					+	+		+

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

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)
Н1, Н2, Н3, Н4	Не может сформулировать задачи, которые необходимо решить в КР	Нечетко формулирует задачи, которые необходимо решить в КР	Ставит задачи, которые необходимо решить в КР	Правильно ставит задачи, которые необходимо решить в КР
	Не в состоянии выбрать геомеханическую модель	Затрудняется в выборе геомеханической модели	Делает выбор соответствующей геомеханической модели, но допускает неточности	- Делает правильный выбор соответствующей геомеханической модели
	Ошибается в выборе моделей поведения пород массива	Затрудняется в выборе моделей поведения пород массива	Делает выбор моделей поведения пород массива	Делает четкий выбор моделей поведения пород массива
	Не в состоянии оценить полученные результаты	Допускает неточности в оценке полученных результатов	оценивает правильность полученных результатов	Верно оценивает правильность полученных результатов

### 3.2.3 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 преподавателем интегрально по всем критериям.

Код показателя оценивания	оценка	
	Не зачтено	зачтено
32	<i>Нет четкого представления процессов, происходящих в массиве пород</i>	<i>Показывает знание процессов, происходящих в массиве пород, как при изменении его деформированного состояния, так и при разрушении массива</i>
33	<i>Плохо осознает проблематику и сложность возведения подземных сооружений</i>	<i>Демонстрирует знание проблем и их сложность при возведении подземных сооружений</i>
34	<i>Путается в формулировках основных закономерностей взаимодействия подземных сооружений с породным массивом</i>	<i>Четко и ясно формулирует основные закономерности взаимодействия подземных сооружений с породным массивом</i>

*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*

Текущий контроль заключается в пояснениях и ответах на вопросы по самостоятельно изучаемым разделам курса в форме устного опроса и написания реферата.

*Примерные темы для рефератов:*

1. Анализ мирового опыта строительства подземных сооружений.
2. Схемы проходок подземных сооружений.
3. Конечно-элементное моделирование подземных сооружений.
4. Анализ проходки туннелей в сильно-трещиноватых массивах.
5. Методы экспериментальных исследований физико-механических характеристик горных пород и массивов.
6. Основные принципы подбора крепи при проходке скальных массивов.

#### *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 предусмотрены защита курсового проекта и экзамен.

Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

Тематика курсовой работы: Расчет взаимодействия подземных сооружений различных типов с окружающим массивом.

Выдача исходных инженерно-геологических данных для расчета типов и размеров сооружений. Выбор расчетной схемы. Построение конечно-элементной сетки. Расчет НДС сооружений и вмещающего массива. Анализ полученных результатов.

Вопросы к защите курсовой работы:

1. Примеры геомеханических классификаций горных пород.
2. Раскройте суть понятия скального массива и массива горных пород.
3. Приведите факторы, оказывающие основное влияние на поведение массива при взаимодействии с сооружением.
4. Назначение инженерно-геологической модели.
5. Принципы построения геомеханической модели.
6. Факторы, определяющие построение расчетной схемы.
7. Методы определения прочностных характеристик скальных массивов: суть методов, принципиальные схемы, основные закономерности.
8. Метод конечных элементов при исследовании подземных сооружений

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

1. Как различают породы по минералогическому составу, Назовите важнейшие группы породобразующих минералов и типы горных пород по характеру механических связей между минеральными частицами.
2. Для чего необходимы классификации горных пород, Дайте определение геологическому и геомеханическому видам классификаций.
3. Как классифицируются горные породы по происхождению, строению, взаимному расположению
4. Какие характеристики относятся к физическим свойствам горных пород. Приведите из них основные расчетные формулы, необходимые для их определения.
5. Какие характеристики относятся к механическим свойствам горных пород. Приведите из них основные расчетные формулы, необходимые для их определения.
6. Назовите примеры геомеханических классификаций горных пород.
7. Классификация горных пород по М.М.Протодяконову.
8. Что такое тензор напряжений. Раскройте это понятие.
9. Что такое «реологические свойства» горных пород (примеры), «кривая ползучести». Приведите примеры реологических моделей горных пород.
10. Дайте определение и раскройте смысл понятий проницаемости и фильтрации.
11. Опишите испытания образцов на одноосное, двухосное и трехосное сжатие. Как влияют форма и размер образца на результаты испытаний.
12. Опишите испытания образцов на сдвиг.
13. Что постулирует теория наибольших нормальных напряжений. Объясните недостаток данной теории.
14. Что постулирует теория наибольших касательных напряжений. Суть модификации Кулона.
15. На чем основан эмпирический критерий разрушений горных пород Хоека.  
 Раскройте суть понятия скального массива и массива горных пород. Приведите факторы, оказывающие основное влияние на поведение массива при взаимодействии с сооружением.
  16. Что такое неоднородность, анизотропия (основные понятия, классификации).
  17. Масштабный эффект в скальном массиве. Поясните на примере кривой масштабного эффекта.
  18. Назначение инженерно-геологической модели.
  19. Принципы построения геомеханической модели.
  20. Факторы, определяющие построение расчетной схемы.
  21. Как подразделяются методы определения деформационных свойств скального массива в полевых условиях.

22.Расскажите о методах статического определения показателей деформируемости скальных массивов в полевых условиях.

23.Расскажите о методах определения прочностных характеристик скальных массивов (суть методов, принципиальные схемы, основные закономерности).

24.Сущность определения деформационных характеристик скального массива динамическим методом .корреляция между «статическими» и «динамическими» характеристиками.

25.В чем заключается определение природного напряженного состояния при использовании гипотезы Гейма.

26.Факторы, влияющие на формирование природного напряженного состояния.

27.Как учитывается природное напряженное состояние в отечественной практике.

28.Понятие «первичной» и «вторичной» фильтраций.Основные факторы влияния.

29.Методы исследования водопроницаемости в скальных массивах, доступных для гидравлических исследований (суть методов, принципиальные схемы, основные закономерности)

30.Устойчивость выработки кругового очертания в упругой среде.

31.Устойчивость выработки кругового очертания в упруго-пластической среде.

32.Устойчивость выработки кругового очертания в упруго-хрупкой среде.

33.Устойчивость выработок в трещиновато-скальном массиве.

34.Метод конечных элементов при исследовании работы подземных сооружений.

35.Основные принципы крепления выработок.

36.Стабилизация перемещений точек контура выработки с помощью подкрепляющих конструкций.

37.Стабилизация перемещений точек контура выработки с помощью анкерных креплений.

38.Выбор типа обделки с использованием диаграммы равновесных состояний массива и диаграммы сопротивления крепи.

### *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 (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 защиты курсовой работы

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача задания на разработку курсовой работы	1 неделя семестра	На практическом занятии, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	2-14 неделя семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-14 неделя семестра	На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.	Ведущий преподаватель
Выполнение курсовой работы	2-13 неделя семестра	Дома, в учебном классе и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Сдача курсовой работы	13 неделя семестра	На консультациях. И др.	Обучающийся (посредством интернет или лично)

Проверка курсовой работы	13 неделя семестра	Вне занятий, на консультации и др.	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Защита курсовой работы	14 неделя 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

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к зачету	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Зачет	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
  - темы для составления реферата.
- 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 защиты курсовой работы

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача задания на разработку курсовой работы	1 неделя семестра	На практическом занятии, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	2-14 неделя семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-14 неделя семестра	На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.	Ведущий преподаватель
Выполнение курсовой работы	2-13 неделя семестра	Дома, в учебном классе и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Сдача курсовой работы	13 неделя семестра	На консультациях. И др.	Обучающийся (посредством интернет или лично)
Проверка курсовой работы	13 неделя семестра	Вне занятий, на консультации и др.	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Защита курсовой работы	14 неделя 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	14 неделя семестра, на защите и др.	На практическом занятии, в интернет и др.	Ведущий преподаватель

##### 4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости в форме зачета

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к экзамену	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Зачет	В сессию	Письменно,	Ведущий преподаватель,

		тестирование, устно и др., по билетам	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	Варианты тем для курсового проекта.
2	Задание на выполнение курсового проекта.
3	Оценочный лист при защите курсового проекта.

### Приложение 3

## 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

5. Рекомендации \_\_\_\_\_