

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК

_____ Саинов М.П.

«__» сентября 2015 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**«Геомеханика»
С2.Б.17**

Уровень образования

_____ *специалитет*

Направление подготовки

_____ *08.05.01 Строительство*

Направленность (профиль)
программы

_____ *Строительство подземных сооружений*

*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 «Геомеханика» 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 2013-2015 гг.

1. Структура дисциплины (модуля)

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Общие сведения о генезисе, свойствах и механизме деформирования и разрушения скальных и нескальных грунтов.
2	Породные массивы. Особенности поведения породных массивов
3	Методы исследования, протекающих в породных массивах, геомеханических процессов.
4	Геомеханические процессы, имеющие место при взаимодействии сооружений с породными массивами.

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 проведения геотехнических изысканий и научных исследований для проектирования зданий и подземных сооружений, составления их планов	ПСК-2.3	- Знает особенности взаимодействия подземного сооружения (конструкций) с грунтовым массивом;	З1
		Умеет определять напряженно-деформированное состояние подземного сооружения и вмещающего его массива с помощью натуральных исследований и расчетов;	У1
		- Имеет навыки работы с современными вычислительными программными комплексами, применяемыми в геомеханике.	Н1

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
ПСК-2.3	+	+	+	+

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	Курсовой проект	Экзамен	
1	2	3	4	5	6
ПСК-2.3	З1	+		+	+
	У1			+	+
	Н1		+		+
Итого		+	+	+	+

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

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

Код показателя оценивания	«2» (неудовлетв.)	Оценка		
		Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не понимает естественно-научной сущности предмета, не знает значительной части программного материала, не умеет воспроизводить основные термины,	Учащийся знает основной материал, но допускает много неточностей, приводит недостаточно правильные формулировки	Учащийся допускает небольшие неточности при ответе на материал	Учащийся умеет воспроизводить основные термины и определения, хорошо понимает суть предмета

	допускает существенные ошибки			
У1	Учащийся не умеет объяснять принципы расчета напряженно-деформированное состояние подземного сооружения и вмещающего его массива с помощью натуральных исследований и расчетов	Учащийся умеет объяснить принципы расчета напряженно-деформированное состояние подземного сооружения, но допускает ошибки, неточности.	Учащийся умеет объяснить принципы расчета напряженно-деформированное состояние подземного сооружения, но допускает неточности, не приводит полного ответа.	Учащийся умеет объяснить принципы расчета напряженно-деформированное состояние подземного сооружения, приводит полный ответ с собственной оценкой предлагаемых расчетов.

3.2.3 Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсового проекта

Оценка осуществляется по нескольким критериям, каждый из которых оценивается отдельно. Итоговая оценка устанавливается преподавателем 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	Не имеет навыков работы с современными вычислительными программными комплексами, применяемыми в геомеханике.	Имеет поверхностные представления о принципах работы с современными вычислительными программными комплексами, применяемыми в геомеханике	Имеет навыки работы с современными вычислительными программными комплексами, применяемыми в геомеханике, но допускает неточности в ответах	Имеет навыки работы с современными вычислительными программными комплексами, применяемыми в геомеханике, ответ полный и исчерпывающий

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

В течение всего обучения ведется оценка текущей активности обучающихся на основе:

- посещения лекционных и практических занятий;
- изучение работ и отклики на проблемы и предложения сокурсников;
- внятного изложения и восприятия вопросов по теме при консультировании;

- творческого подхода к изучению материала – например, самостоятельный поиск источников, конструктивные предложения и др.;
- качества выполнения учебных заданий (с учетом откликов на эти задания);
- соблюдения графика выполнения учебных заданий
- Одним из средств текущего контроля является выполнение студентами рефератов.

Примерные темы рефератов

- 1) Определение деформационных и прочностных характеристик нескальных грунтов в лабораторных и полевых условиях.
- 2) Определение деформационных и прочностных характеристик скальных грунтов в лабораторных и полевых условиях.
- 3) Понятия статического и динамического модулей деформации. Способы их определения.
- 4) Структурные особенности грунтовых и скальных массивов и их влияние на поведение указанных массивов в допредельном, предельном и запредельном состоянии.
- 5) Поведение грунтовых массивов в водонасыщенном состоянии.
- 6) Геомеханические классификации скальных массивов и их инженерное значение.
- 7) Масштабный фактор и его влияние на механические характеристики скальных массивов.
- 8) Способы определения деформационных и прочностных характеристик скальных массивов.
- 9) Природные напряжения и способы их определения в грунтовых и скальных массивах.
- 10) Методы моделирования геомеханических процессов и их краткая характеристика.
- 11) Геомеханические процессы протекающие в процессе проходки подземных выработок и их учёт при расчёте крепи и обделок.
- 12) Геомеханические процессы, определяющие устойчивость откосов и склонов.
- 13) Геомеханические процессы развивающиеся в основаниях фундаментов мелкого и глубокого заложения и их влияние на работу фундамента.

3.3.2. Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация проходит в виде экзамена. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. К экзамену допускаются студенты, получившие *зачёт* по всем рефератам, практическим занятиям и курсовой работе. Экзамен проводится в устной форме и по его итогам выставляется оценка.

Перечень вопросов к защите курсовой работы в 5 семестре:

1. Как различают породы по минералогическому составу? Назовите важнейшие группы породообразующих минералов и типы горных пород по характеру механических связей между минеральными частицами.
2. Для чего необходимы классификации горных пород? Дайте определение геологическому и геомеханическому (инженерному) видам классификаций.
3. Как классифицируются горные породы по происхождению, строению, взаимному расположению?
4. Какие характеристики относятся к физическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные формулы, необходимые для их определения.

5. Какие характеристики относятся к механическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные 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 трёхосное 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.
13. Что постулирует теория наибольшей упругой деформации?
14. Что постулирует теория наибольших касательных напряжений? Суть модификации Кулона.
15. На чём основан эмпирический критерий разрушения 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)?

Перечень вопросов к экзамену

1. Как различают породы по минералогическому составу? Назовите важнейшие группы породообразующих минералов и типы горных пород по характеру механических связей между минеральными частицами.
2. Для чего необходимы классификации горных пород? Дайте определение геологическому и геомеханическому (инженерному) видам классификаций.
3. Как классифицируются горные породы по происхождению, строению, взаимному расположению?
4. Какие характеристики относятся к физическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные формулы, необходимые для их определения.
5. Какие характеристики относятся к механическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные 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 трёхосное 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 наибольшей упругой деформации?
15. Что постулирует теория наибольших касательных напряжений? Суть модификации Кулона.
16. На чём основан эмпирический критерий разрушения горных пород Хоека?
17. Раскройте суть понятия скального массива и массива горных пород. Приведите факторы, оказывающие основное влияние на поведение массива при взаимодействии с

сооружением.

18. Что такое неоднородность, анизотропия (основные понятия, классификации)?

19. Масштабный эффект в скальном массиве. Поясните на примере кривой масштабного эффекта.

20. Назначение инженерно-геологической модели.

21. Принципы построения геомеханической модели.

22. Факторы, определяющие построение расчётной схемы.

23. Как подразделяются методы определения деформационных свойств скального массива в полевых условиях?

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

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

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

27. В чём заключается определение природного напряженного состояния при использовании гипотезы Гейма?

28. Факторы, влияющие на формирование природного напряжённого состояния.

29. Как учитывается природное напряжённое состояние в отечественной практике?

30. Понятия «первичной» и «вторичной» фильтраций. Основные факторы влияния.

31. Методы исследования водопроницаемости скальных массивов, доступных для гидравлических исследований (суть методов, принципиальные схемы, основные закономерности).

32. Устойчивость выработки кругового очертания в упругой среде.

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

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

35. Устойчивость выработок в трещиноватом скальном массиве.

36. Метод конечных элементов при исследовании работы подземных сооружений.

37. Основные принципы крепления выработок.

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

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

40. 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 курсового проекта

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача задания на разработку курсового проекта	1-2 неделя 5 семестра	На практическом занятии, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	2-18 неделя 5 семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-18 неделя 5 семестра	На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.	Ведущий преподаватель
Выполнение курсового проекта	2-17 неделя 5 семестра	Дома, в учебном классе и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Сдача курсового проекта	17 неделя 5 семестра	На консультациях. И др.	Обучающийся (посредством интернет или лично)

Проверка курсового проекта	17 неделя 5 семестра	Вне занятий, на консультации и др.	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Защита курсового проекта	18 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 курсового проекта	18 неделя 5 семестра, 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 8 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
 - *вопросы к защите 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 курсового проекта

Для оценивания реферата возможно использовать следующие критерии оценивания:

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

4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости в форме защиты курсового проекта

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача задания на разработку курсового проекта	1-2 неделя 5 семестра	На практическом занятии, По вариантам, в специальных рабочих	Ведущий преподаватель

		тетрадах и др.	
Консультации	2-18 неделя 5 семестра	На практических занятиях, через интернет и др.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-18 неделя 5 семестра	На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.	Ведущий преподаватель
Выполнение курсового проекта	2-17 неделя 5 семестра	Дома, в учебном классе и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Сдача курсового проекта	17 неделя 5 семестра	Опрос, тестирование, на групповых консультациях и др.	Обучающийся (посредством интернет или лично)
Проверка курсового проекта	17 неделя 5 семестра	Вне занятий, на консультации и др. На основе тестирующей программы	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Защита курсового проекта	18 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 курсового проекта	18 неделя 5 семестра, на защите и др.	На практическом занятии, в интернет и др.	Ведущий преподаватель

4.4. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости в форме экзамена/зачёта

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к промежуточной аттестации	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации к экзамену	Последняя неделя семестра, в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к 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 тем на курсовой проект.
3	Задание на выполнение курсового проекта.
4	Оценочный лист при защите курсового проекта.
5	Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором.

Приложение 4

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ защиты курсового проекта

ФИО _____ Группа _____

ФИО Преподавателя _____

Дата _____

Дисциплина _____

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания (комментарии)	Отметка
I. КАЧЕСТВО РАБОТЫ/ ПРОЕКТА		
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		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Общий комментарий

5. Рекомендации _____

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				