

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 сооружения. Подземное строительство»
Б1.В.ОД.9**

Уровень образования

бакалавриат

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)
программы

*Строительство инженерных, энергетических,
гидротехнических и природоохранных сооружений
(академический бакалавриат)*

*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 сооружения. Подземное строительство» 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 | Введение. Материалы, применяемые в подземном строительстве |
| 2 | Объемно-планировочные решения и конструктивные особенности подземных сооружений различного назначения |
| 3 | Гидроизоляция и дренаж подземных сооружений |

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. | 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 |
| | | - Имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации. | Н1 |
| владением методами проведения инженерных изысканий, | ПК – 2 | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов: | 32 |

| | | | |
|---|--------|--|----|
| технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования | | - основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; - основные методы расчета прочности грунтов и осадок под нагрузкой. | |
| | | 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 | Знать методики современных расчетов надежности и долговечности строительных конструкций зданий с позиции механики разрушения | З3 |
| | | Уметь свободно пользоваться математическим аппаратом для оценки надежности и долговечности строительных конструкций зданий | У3 |
| | | Владеть способностью к разработке новых методов оценки надежности, долговечности и безопасности зданий | Н3 |
| владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, | ПК – 8 | 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. | З4 |
| | | Умеет: использовать знания физики и гидравлики (закон Архимеда, закон ламинарной фильтрации Дарси, закон Гука), для определения физико-механических параметров грунта, а | У4 |

| | | | |
|---|--------|---|----|
| машин и оборудования | | также для определения напряжений в грунтовом массиве от собственного веса и внешней нагрузки, природного, гидростатического и гидродинамического давления. | |
| | | Имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации. | Н4 |
| способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности | ПК – 9 | Знает: - Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям. | |
| | | 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. | |
| | | 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. | |

| | | | |
|---|---------|---|----|
| знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности | ПК – 13 | Знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения. | 35 |
| | | Умеет провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ. | У5 |
| | | Имеет навыки выполнения технической документации, оформления проектно-конструкторских работ в виде рабочих чертежей и расчетных схем по проектируемым конструкциям фундаментов. | Н5 |

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 и по ФГОС | Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения). | | |
|---------------------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| ПК - 1 | + | + | + |
| ПК - 2 | + | + | + |
| ПК - 4 | + | + | + |
| ПК – 8 | + | + | + |
| ПК – 9 | + | + | + |
| 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

| Код компетенции по ФГОС | Показатели освоения (Код показателя освоения) | Форма оценивания | | | Обеспеченность оценивания компетенции |
|-------------------------|---|--------------------|---------|--------------------------|---------------------------------------|
| | | Текущий контроль | | Промежуточная аттестация | |
| | | Контрольная работа | Реферат | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 |
| | 31 | + | | + | + |

| | | | | | |
|---------|----|---|---|---|---|
| ПК - 1 | У1 | | | | + |
| | Н1 | | | | + |
| 2 ПК - | 32 | + | + | + | + |
| | У2 | | | | + |
| | Н2 | | | | + |
| ПК - 4 | 33 | + | | + | + |
| | У3 | | | | + |
| | Н3 | | | | + |
| 8 ПК - | 34 | + | | + | + |
| | У4 | | | | + |
| | Н4 | | | | + |
| 9 ПК - | 35 | + | | + | + |
| | У5 | | | | + |
| | Н5 | | | | + |
| - 13 ПК | 36 | + | | + | + |
| | У6 | | | | + |
| | Н6 | | | | + |
| 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 | |
|---------------------------|---|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| 31 | Учащийся не знает методики современных расчетов физического износа уникальных зданий и сооружений, определение остаточного ресурса | Учащийся знает методики современных расчетов физического износа уникальных зданий и сооружений, определение остаточного ресурса |
| 32 | Учащийся не знает современное состояние методов освидетельствования зданий и сооружений с помощью отечественных и зарубежных измерительных систем | Учащийся знает современное состояние методов освидетельствования зданий и сооружений с помощью отечественных и зарубежных измерительных систем |
| 33 | Учащийся не знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, не знаком с терминологией курса, допускает существенные ошибки при ответе. | 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. |
| 34 | Учащийся не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений. | Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений: |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - основные методы проведения лабораторных исследований грунтов. - основные методы полевых испытаний грунтов - расчеты оснований по первой и второй группам предельных состояний. |
| 35 | Не знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения. | Знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения. |
| 36 | Учащийся не знает методики современных расчетов физического износа уникальных зданий и сооружений, определение остаточного ресурса | Учащийся знает методики современных расчетов физического износа уникальных зданий и сооружений, определение остаточного ресурса |

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.

Вопросы для текущего контроля:

1. Городские подземные инженерные сети и коллекторы. Типы инженерных сетей.
2. Типовые конструктивные решения сооружений инженерной сети крупных городов.
3. Объемно-планировочные решения, применяемые для подземных автостоянок и гаражей.
4. Конструктивные особенности подземных автостоянок и гаражей.
5. Конструктивные особенности подземных сооружений оборонного назначения.
6. Подземные хранилища нефти и газа. Мировой опыт, конструктивные особенности.
7. Подземные холодильники, склады, емкости их преимущества и недостатки. Конструктивные особенности.
8. Назначение и конструкции сооружений для хранения радиоактивных отходов.
9. Гидроизоляция подземных сооружений, применяемые материалы. Их основные достоинства и недостатки.
10. Применение металла для гидроизоляции подземных сооружений.
11. Применение рулонных органических материалов для гидроизоляции подземных сооружений.
12. Гидроизоляция подземных сооружений с использованием материалов жидкого нанесения на основе органических вяжущих.
13. Гидроизоляция подземных сооружений с использованием минеральных вяжущих.
14. Гидроизоляция подземных сооружений из материалов на основе бентонитовых глин.
15. Особенности строительства подземных сооружений в городах. Оценка влияния подземного строительства на существующую застройку.
16. Особенности проектирования подземных сооружений. Влияние градостроительных, инженерно-геологических и гидрогеологических условий на объёмно-планировочные и компоновочные решения подземных сооружений.
17. Строительство «крупных» подземных сооружений. Понятие мониторинга и обратного анализа.

Примерные темы реферата

1. Инновационные технологии в области создания строительных материалов.

2. Применение металлической и синтетической фибры в подземном строительстве.
3. Применение базальтовой фибры и арматуры в подземном строительстве.

3.3.2. Промежуточная аттестация

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

Промежуточный контроль предусмотрен в виде зачета.

Вопросы к зачету:

1. Классификация подземных сооружений
2. Виды материалов, применяемые для возведения подземных сооружений. Основные требования.
3. Бетоны и железобетон применяемые в подземном строительстве.
4. Применение набрызгбетонна и фибронабрызгбетона в подземном строительстве.
5. Полимербетоны, полимерцементные бетоны, латексные бетоны и специальные бетоны применяемые в подземном строительстве.
6. Основные направления работ по улучшению характеристик бетонов.
7. Основные направления применения металла для возведении подземных сооружений.
8. Виды арматуры, прокатных профилей, труб применяемых для подземных сооружений.
9. Виды растворов, применяемых в подземном строительстве. Основные направления применения.
10. Метрополитены. Конструктивно-компоновочные требования.
11. Метрополитены. Схемы метрополитенов. Общие требования для по размещению метрополитенов в городах.
12. Тоннели метрополитена глубокого заложения. Конструкции обделок. Применяемые материалы.
13. Тоннели метрополитена мелкого заложения. Конструкции, применяемые материалы.
14. Эскалаторные тоннели. Конструкции, применяемые материалы.
15. Станции метрополитена. Основные конструктивно-компоновочные схемы.
16. Станции метрополитена глубокого заложения. Конструкции. Применяемые материалы.
17. Станции метрополитена пилонного типа. Применяемые материалы.
18. Станции метрополитена колонного типа. Применяемые материалы.
19. Станции метрополитена мелкого заложения. Конструкции. Применяемые материалы.
20. Использование сооружений метрополитена в качестве объектов оборонного назначения.
21. Современные направления повышения экономической эффективности станций метрополитена мелкозаложения.
22. Подземные сооружения для проживания людей.
23. Подземные сооружения для временного проживания людей.
24. Подземные города. Существующие и концептуальные проекты.
25. Конструктивные требования, направленные на обеспечение безопасности в «подземных городах».
26. Повторное использование подземных выработок на примере соляных шахт.
27. Подземные общественно транспортные комплексы в крупных городах.
28. Подземные торгово-развлекательные комплексы в крупных городах.
29. Подземные сооружения, используемые образовательными учреждениями на примере школ.
30. Подземные сооружения учреждений высшего и специального образования.
31. Примеры использования подземного пространства библиотеками.
32. Подземные сооружения, используемые для научных исследований.

33. Подземные сооружения объектов культуры и религии.
34. Подземные сооружения спортивного назначения.
35. Объемно - планировочные и конструктивные решения подземных ГЭС.
36. Объемно - планировочные и конструктивные решения подземных ГАЭС.
37. Объемно - планировочные и конструктивные решения подземных атомных электростанций.
38. Объемно - планировочные решения автодорожных тоннелей.
39. Конструктивные требования, предъявляемые к автодорожным тоннелям.
40. Конструкции и мероприятия направленные на обеспечение безопасности людей и грузов в автодорожных тоннелях.
41. Схемы вентиляции, применяемые в автодорожных тоннелях.
42. Освещения автодорожных тоннелей. Основные требования.
43. Объемно - планировочные решения железнодорожных тоннелей.
44. Конструктивные требования, предъявляемые к железнодорожным тоннелям.
45. Подводные тоннели.
46. Мероприятия, направленные на обеспечение безопасности пассажиров в железнодорожных тоннелях.

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 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
 - *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 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 | Ведущий преподаватель, комиссия |

| | | | |
|---------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | билетам, с выдачей задач к билетам | |
| 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 составления реферата. |